HORIA TEODORU

PERSPECTIVA



HORIA TEODORU

PERSPECTIVA

*





EDITURA DE STAT PENTRU LITERATURĂ ŞI ARTĂ

INTRODUCERE

Perspectiva ne explică legile după care diferitele volume din jurul nostru pot căpăta aspecte nesfîrşit de variate, potrivit depărtării şi orientării lor faţă de locul în care se află ochii privitorului. Ea ne arată în acelaşi timp procedeele grafice cu ajutorul cărora putem reprezenta cu o desăvîrşită exactitate, pe planul cu două dimensiuni al tabloului, cele trei dimensiuni ale oricărui volum din spaţiu, oricare ar fi înfăţişarea pe care i-o dă depărtarea şi poziţia lui faţă de desenator.

În felul acesta artistul plastic, cînd cunoaşte legile perspectivei, îşi explică cu uşurinţă diferenţele, uneori atît de mari, pe care le observă între forma reală, ce-i este bine cunoscută, a oricărui volum din spaţiu şi aspectul atît de variat sub care îi apare cînd îl priveşte de la diferite depărtări, din diferite puncte de vedere.

În desenul după natură, pentru reprezentarea acestor diferite aspecte ale volumelor pe care artistul le are în faţa ochilor, perspectiva îl sprijină prin metode practice ajutîndu-l să verifice asemănarea dintre imaginile desenate şi cele percepute prin observarea directă a naturii.

În desenul din memorie şi din imaginaţie, care nu se mai reazemă pe observarea directă a naturii, se pot urma două căi diferite.

Artistul poate să-şi închipuie dimensiunile, orientarea şi depărtarea din spaţiu a volumelor ce vrea să reprezinte. Perspectiva îi arată calea prin care, pe baza acestor date, poate obţine pe tablou imaginea perspectivă a volumelor respective (perspectivă directă).

Dar artistul care lucrează din imaginaţie mai poate, bazat pe o lungă experienţă şi făcînd apel la memoria lui îmbogăţită cu un mare număr de aspecte bine observate şi deplin înţelese, să schiţeze dintr-o dată imaginile perspective ale volumelor ce constituie compoziţia ce vrea să realizeze. În acest caz perspectiva îl sprijină prin alte metode

practice cu care poate să verifice exactitatea acestor imagini spontan şi liber executate. Această verificare, numită de perspectivă inversă, cere din partea desenatorului cît mai multe cunoştinţe şi o îndelungată experienţă, căci imaginile obţinute în urma acestei verificări trebuie să îndeplinească două condiţiuni şi anume să fie corecte şi să rămîie în acelaşi timp cît mai apropiate de cele din prima schiţă în care artistul a exprimat concepţia lui compoziţională. Precizăm aici că folosirea mecanică a unor limitate cunoştinţe de perspectivă, în corectarea unei schiţe de compoziţie, poate fi cu totul dăunătoare.

Din cele arătate mai sus, reies ţelurile care au fost urmărite în această lucrare. Toate problemele de perspectivă au fost expuse mai întîi teoretic, — pentru ca artistul să poată urmări cu uşurinţă descreşterile şi deformările perspective ale volumelor din spaţiu şi să înţeleagă variatele lor aspecte. Aceleaşi probleme au fost rezolvate apoi şi prin procedee practice, care, neutilizînd construcţii ce ies din cadrul tabloului, pot fi de mare folos artiştilor în lucrul de atelier. Pentru cele mai multe din aceste construcţii practice, s-a folosit ca bază imaginea perspectivă a pătratului construit pe o latură frontală şi a cercului înscris în acest pătrat, considerînd că acestea sînt imaginile cele mai uşor de obţinut în orice colţ al tabloului.

De asemenea toate problemele au fost rezolvate atît în perspectivă directă, cît şi în perspectivă inversă pentru a sprijini, în ambele feluri şi cît mai mult, pe artişti în definitivarea compoziţiilor lor din imaginaţie.

Un capitol special dezvoltă aplicaţiile grafice ale legii descreşterii perspective care ajută pe artişti să facă o legătură vie între imaginile desenate pe tablou din imaginaţie şi volumele respective din realitate (307—323). Aceste aplicaţii permit, între altele, să se deducă cu uşurinţă locul ocupat în spaţiu de orice corp geometric sau figură, reprezentată din imaginaţie pe tablou, chiar şi acelea care nu intră în întregime în cadrul lui. Ele dau prin urmare artistului posibilitatea de a aşeza modelele în atelier, pentru studiile de detaliu, la depărtarea exactă la care se află faţă de desenator figurile reprezentate în tablou. Studiile executate în aceste condiţii (mărite sau micşorate în dimensiunea cerută de mărimea tabloului) vor putea fi utilizate în compoziţia respectivă, fără nici o modificare.

S-au dezvoltat şi unele construcţii care permit artistului ca pe acelaşi traseu să dea unui volum de dimensiuni cunoscute un număr nesfîrşit de diferite orientări, din care el poate alege aceea care satisface mai bine viziunea lui plastică. Aceste construcţii pot fi socotite ca sprijinind efectiv desenul creator al artistului.

Ca metodă de lucru, propunem parcurgerea întregii lucrări cu creionul, sau eventual cu creta în mînă, desenînd de mai multe ori toate figurile întîlnite, dînd volumelor reprezentate diferite dimensiuni şi orientări. Apoi, utilizînd propriile sale schiţe sau desene după natură ori din imaginaţie, e bine ca artistul să facă un număr cît mai mare de exerciţii pentru fiecare problemă studiată, căci construcţiile perspective se uită cu aceeaşi uşurinţă ca şi regulile gramaticale, cînd ne mulţumim să le citim fără a le aplica într-un mare număr de cazuri. Prin aceste repetate exerciţii desenate şi construite cu cea mai mare grijă, ochiul artistului se deprinde atît de mult cu descreşterile şi deformările perspective, încît cu timpul, atunci cînd lucrează liber şi cu spontaneitate, reuşeşte să se exprime corect

fără a se mai gîndi la construcțiile perspective, după cum, dacă am învățat bine o limbă străină, o vorbim corect, fără a fi nevoie să ne mai reamintim la tot pasul regulile gramaticale de mult însușite. La acest rezultat se poate ajunge printr-o practică îndelungată și perseverentă asupra unui număr cît mai mare de cazuri diferite.

În numeroase tratate de perspectivă, volumele reprezentate în figurile care le ilustrează prezintă descreșteri și deformări perspective mai accentuate decît cele pe care le poate percepe ochiul normal omenesc.

Aceste figuri, în care volumele au fost privite mai de aproape decît pot să le cuprindă ochii noștri, sînt uneori mai demonstrative pentru explicațiile teoretice ce le însoțesc, dar obișnuiesc pe cititor cu imagini perspective — exacte din punctul de vedere al geometriei — dar neconforme cu cele înregistrate de ochii artistului. Această obișnuință poate să-i fie dăunătoare. Familiarizat cu imagini exagerate el le poate introduce din memorie în compozițiile sale, în care volumele, fiind privite de la depărtări mai mari, prezintă descreșteri și deformări perspective mai atenuate. Ne-am ferit deci de aceste exagerări și toate figurile acestui volum respectă întocmai posibilitățile fiziologice normale ale ochiului uman.

Dorind ca mersul construcțiilor diferitelor trasee perspective să poată fi urmărit de cititor cu cît mai multă ușurință, de cîte ori a fost necesar, cu scopul de a nu încărca imaginea cu un număr prea mare de linii, pentru aceeași problemă s-au făcut mai multe figuri, fiecare din ele ilustrînd una din etapele succesive ale desfășurării lucrării.

Alteori pentru ca transpunerea în perspectivă a unei construcții de geometrie plană să poată fi redată cu mai multă claritate, în dreptul imaginii perspective s-a arătat și figura geometrică corespunzătoare. În felul acesta cititorul are prilejul să compare forma reală cu imaginea ei perspectivă, obișnuindu-și ochiul cu descreșterile și deformările perspective.

Lucrarea de față cuprinde numai probleme generale de perspectivă.

Problemele speciale ale umbrelor și ale reflexelor în oglindă vor fi dezvoltate în partea a doua, care va cuprinde capitole speciale pentru următoarele probleme:

perspectiva în desenul după natură, cu unele precizări asupra studiului perspectivei aeriene;

perspectiva în compoziția picturală cînd se va arăta, între altele, utilizarea în timpul studiului a unui sistem de rețele perspective, care permit artistului să grupeze cu ușurință în aceste compoziții volume de dimensiuni și cu orientări cît mai variate;

perspectiva în compozițiile picturii monumentale, pe planul vertical al pereților, pe plafoane considerate ca plane orizontale sau ca plane înclinate, pe suprafața cilindrică sau sferică a bolților sau a firidelor;

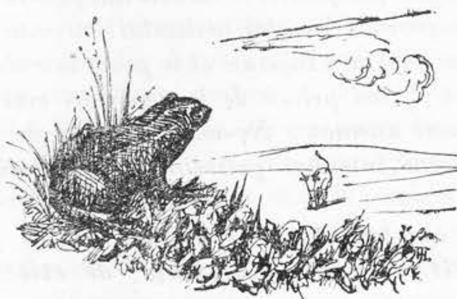
perspectiva în sculptura monumentală și în basorelief;

perspectiva în pictura de teatru pentru decorul pictat și pentru decorul în volum; panorama și diorama;

un ultim capitol pentru precizarea unor probleme speciale relative la perspectiva compozițiilor arhitecturale.

Înainte de a intra în materie, precizăm că paragrafele textului întregii lucrări ca şi figurile au numere de ordine. Trimiterile la probleme deja dezbătute sau care se vor dezvolta mai departe se fac cu numerele de ordine, puse în paranteză, ale paragrafelor şi ale figurilor respective. Fiecare figură din text are, pe lîngă numărul ei de ordine, numerele, puse în paranteză, ale paragrafelor în care se vorbeşte de ele.

O tablă de materii detailată uşurează găsirea paragrafului căutat şi a figurii respective.



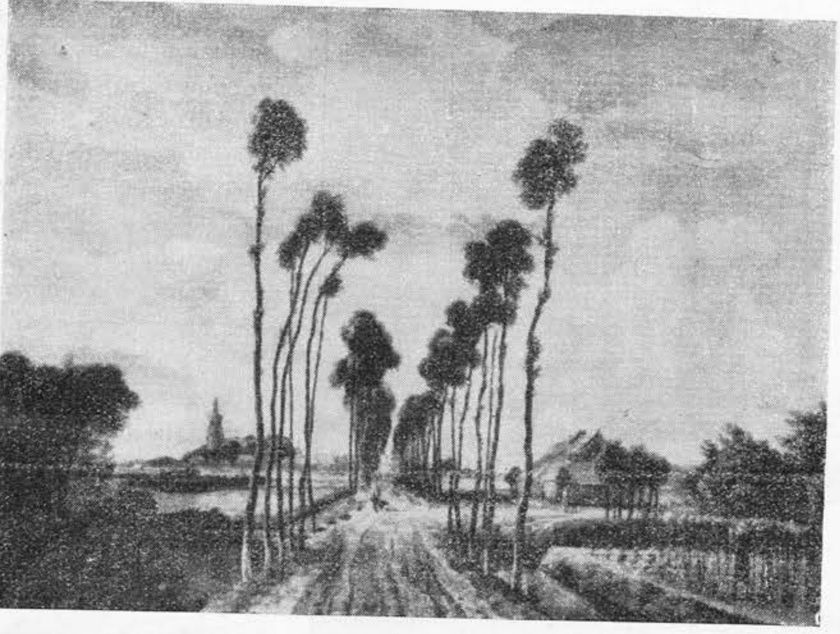


Fig. 1 (1a, 8) Meindert Hobbema: Plopii de la Middelharnis

GENERALITĂŢI

OBIECTUL PERSPECTIVEI

1. — Experienţa de toate zilele ne arată că formele şi culorile pe care le vedem nu seamănă cu formele şi culorile reale ale volumelor privite: feţele pătrate ale unui cub ne apar în formă de trapeze, sau de patrulatere neregulate, cercul perfect al unui taler ne apare în formă eliptică, marginile unui drum drept par a se apropia în depărtare, ca şi cum n-ar fi paralele între ele şi aşa mai departe. În privinţa culorilor, dealurile acoperite cu iarbă verde, din depărtare, ne apar albăstrii, iar în privinţa preciziei contururilor, muchiile ascuţite şi stîncoase ale munţilor depărtaţi dispar şi se topesc, treptat, în depărtare.

Înfăţişările pe care le capătă formele diferitelor volume din jurul nostru şi pe care le cuprindem cu privirea sînt nesfîrşit de variate. Astfel:

a) Volume de aceeaşi mărime, privite din aceeaşi direcţie, dar aflîndu-se la diferite depărtări, ne apar mai mari sau mai mici, descrescînd treptat, după cum sînt mai apropiate sau mai depărtate de ochii noştri. După cum zice Vasile Alecsandri: „plopii înşiraţi se pierd în zare" (fig. 1 şi 2). Corpuri, care văzute din apropiere ne

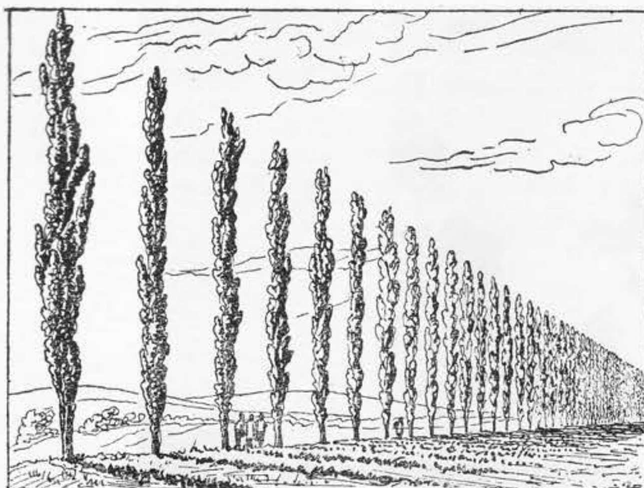


Fig. 2 (1 a, 8)

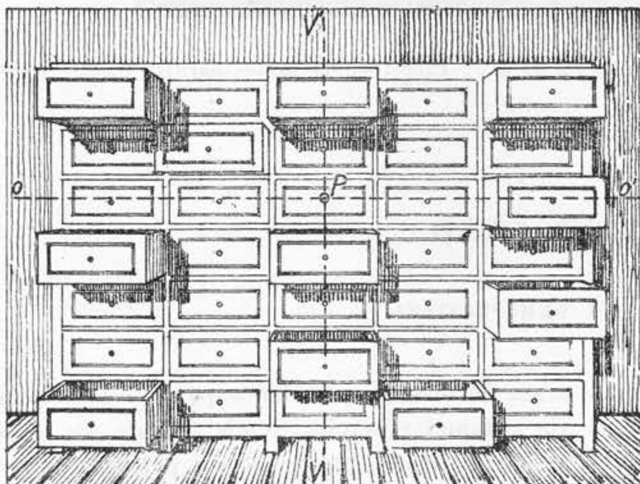


Fig. 3 (1 b)

impresionează prin importanța dimensiunilor lor, pot să ne apară foarte mici, privite de la o mare depărtare. Spre exemplu, inversînd sensul fabulei cunoscute, broasca ce sare în fața noastră ne pare mai mare decît minusculul bou care trage plugul pe dealul din depărtare (fig. pag. 8).

b) Același volum, privit de la aceeași depărtare și din aceeași direcție, capătă înfățișări deosebite, după locul pe care îl ocupă în cîmpul nostru vizual: deasupra sau dedesubtul nivelului ochilor noștri, adică văzut de jos sau de sus; în mijlocul, spre dreapta sau spre stînga cîmpului nostru vizual, adică privit din față, dintr-o parte sau din alta (fig. 3).

Spre exemplu, un cap situat mai sus sau mai jos de ochii noștri ne arată mai pronunțată bărbia sau craniul iar profilul obrajilor lui ni se înfățișează diferit după cum e așezat la mijloc, în partea dreaptă sau stîngă a cîmpului nostru vizual (fig. 4, unde figura pictată de Antonello da Messina este văzută de jos ca și figurile cuprinse în fig. 81, 86, 87 și fig. 5 unde figurile pictate de Raffaello Sanzio sînt văzute de sus ca și jucătorii din fig. 85).

c) Același volum, privit de la aceeași depărtare, din aceeași direcție și ocupînd același loc în cîmpul nostru vizual capătă diferite înfățișări după orientarea pe care o are în spațiu, față de privirea noastră.

Considerînd că orice volum, oricît de complicate ar fi fețele care îl mărginesc, poate întotdeauna să fie înscris într-un corp geometric simplu, cum este prisma dreaptă cu baza dreptunghiulară sau, eventual, pătrată să examinăm multiplele înfățișări pe care poate să le ia acest volum simplu după orientarea lui în spațiu.

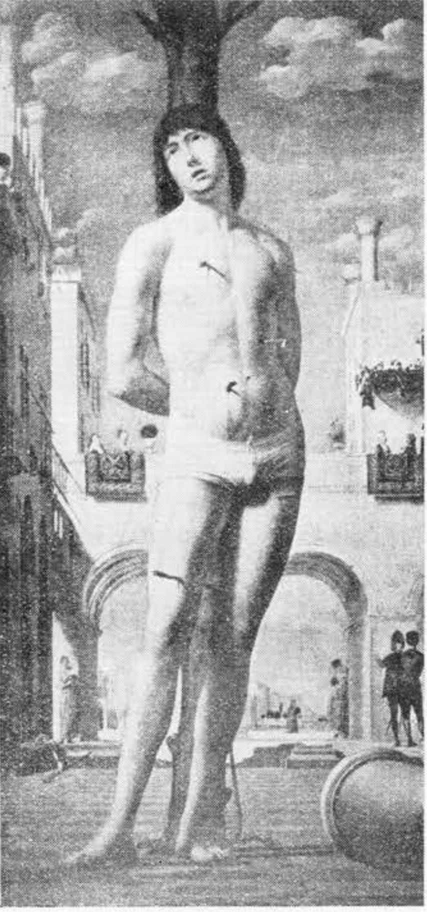


Fig. 4 (1 b, 61, 73, 457) Antenollo da Messina: Sfîntul Sebastian



Fig. 5 (1 b, 20, 61, 73, 457, 577 588) Raffaello Santi: Logodna Fecioarei

O prismă dreaptă (mai depărtată sau mai apropiată, deasupra sau dedesubtul nivelului ochilor noştri, în mijlocul sau spre una din marginile cîmpului nostru vizual) ni se înfăţişează diferit dacă este aşezată pe un plan orizontal (spre exemplu blocurile de piatră I şi III din fig. 6) sau dacă stă pe un plan înclinat, cum sînt blocurile II şi IV-XIII din aceeaşi figură.

Dacă are baza pe un plan orizontal, volumul prismatic ne apare într-un fel cînd două din feţele lui sînt frontale, adică paralele cu planul vertical care trece prin ochii privitorului, aşa cum este prisma verticală frontală I din figura 6 şi are altă înfăţişare cînd feţele lui sînt piezişe, aşa cum se prezintă prisma verticală pe unghi III din aceeaşi figură.

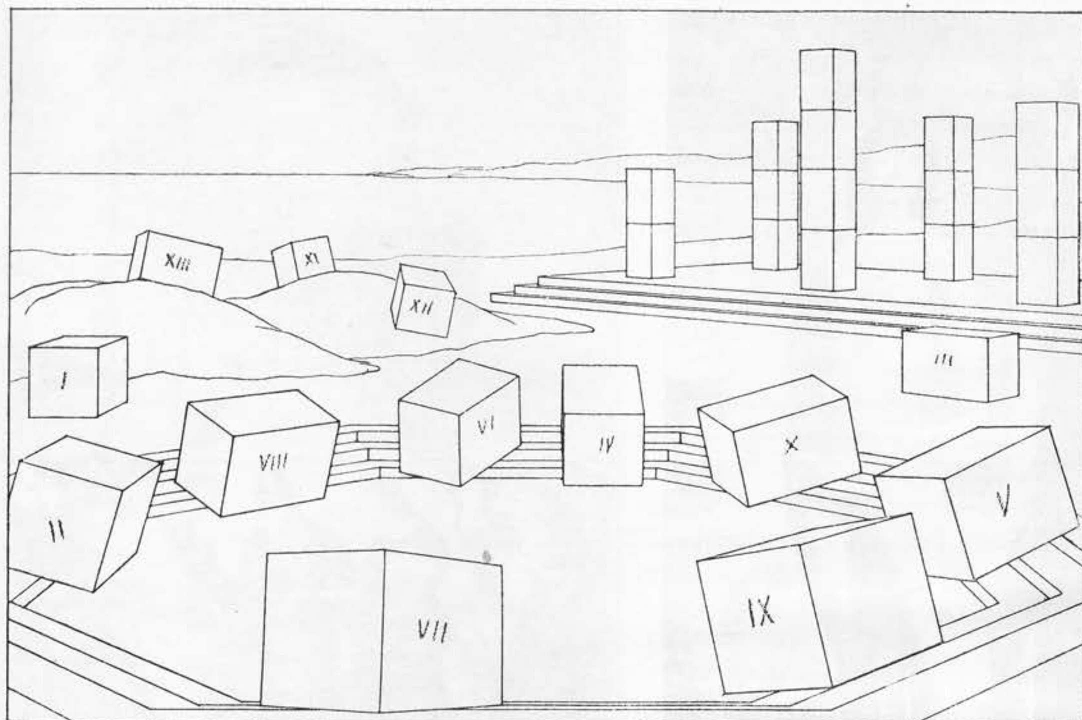


Fig. 6 (1c, 20, 599, 604)

Dacă este așezat pe un plan înclinat, același volum are diferite înfățișări cînd două din fețele lui sînt paralele cu planul vertical al ochilor desenatorului, cum este prisma înclinată frontală II, cînd are patru din muchii orizontale, cum sînt blocurile IV, VIII și IX sau atunci cînd are toate muchiile înclinate, cum sînt blocurile V-VII și X-XIII (fig. 6).

Dacă este înclinată și muchiile ei orizontale sînt paralele cu planul vertical care trece prin ochii desenatorului, prisma așezată pe un plan urcînd (blocul IV din fig. 6 și blocul A din fig. 605 și fig. 657) sau pe un plan coborînd (blocul D din fig. 605 și fig. 658) are altă înfățișare decît atunci cînd stă pe un plan care, avînd o orientare oarecare, este înclinat spre desenator (blocul VIII din fig. 6 și fig. 615, 661 și 662) sau spre adîncul spațiului (blocul IX din fig. 6 și fig. 663 și 664).

În sfîrșit, cînd este înclinată și nu are nici o muchie orizontală, prisma capătă felurite înfățișări după cum planul pe care stă este urcînd (blocul VI din fig. 6 și fig. 603, 605 și 666) coborînd (blocul VII din fig. 6 și fig. 604, 605 și 667), înclinat spre desenator și îndreptat spre stînga (blocul X din fig.6 și fig. 616 și 670) sau orientat

spre dreapta (blocul XII din fig. 6 şi fig. 617 şi 669), înclinat spre adîncul spaţiului şi orientat spre dreapta (blocul XIII în fig. 6 şi fig. 619 şi 671) sau orientat spre stînga (blocul XI din fig. 6 şi fig. 618 şi 672).

Spre exemplu, blocurile prismatice de piatră de carieră, care, descărcate din camion, pe şantier, au căzut în neorînduială, în picioare, culcate sau aplecate pe neregularităţile terenului, pot lua poziţiile arătate mai sus (fig. 6, fig. 29 şi fig. 605).

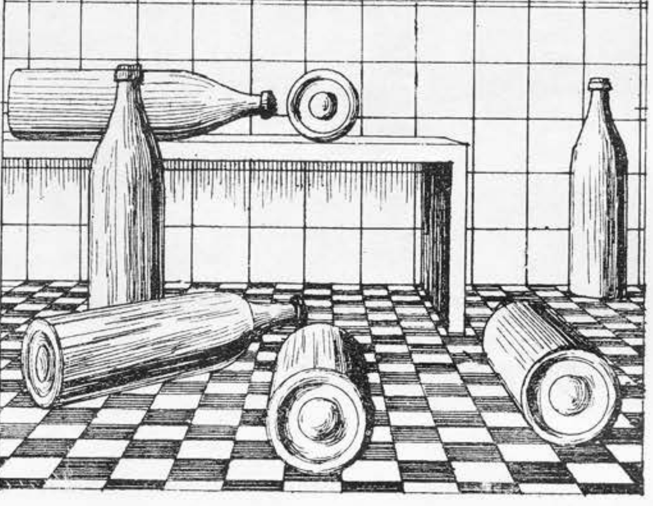
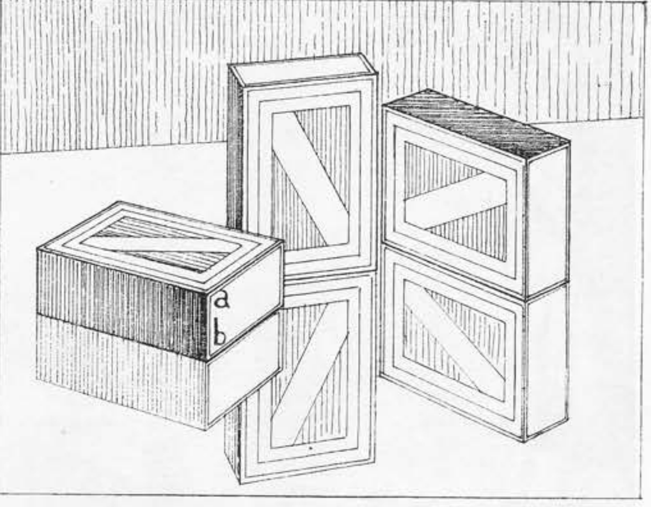


Fig. 7 (1 d şi e, 61, 64)

d) În continuare, acelaşi volum, considerat înscris într-o prismă dreaptă (mai depărtată sau mai apropiată, mai sus sau mai jos de nivelul ochilor noştri, în mijlocul, spre dreapta sau spre stînga cîmpului nostru vizual: frontală, pe unghi, sau înclinată într-o parte sau în alta) poate să capete mai multe aspecte, după cum este aşezată pe una din cele trei feţe felurite ale sale, adică în picioare, sau culcată pe faţa mai îngustă ori pe faţa mai lată.


Fig. 8 (1 e)

Spre exemplu o cutie de chibrituri are o înfăţişare cînd e aşezată în picioare (pe faţa cea mai mică), o altă înfăţişare cînd e aşezată cu faţa etichetată deasupra (faţa cea mai lată) şi alt aspect cînd e aşezată pe faţa cu fosfor (pe faţa cea mai îngustă) (fig. 7).

e) Dacă adăugăm că în fiecare din cazurile şi din poziţiile enumerate mai sus volumul poate fi mai mult sau mai puţin întors într-o parte sau alta (fig. 8), ori că imaginea lui ne poate apare inversată prin oglindire (cu capul în jos, fig. 7), se vede bine că înfăţişările volumelor din spaţiu, cuprinse în cîmpul nostru vizual, pot fi considerate ca nesfîrşit de variate.

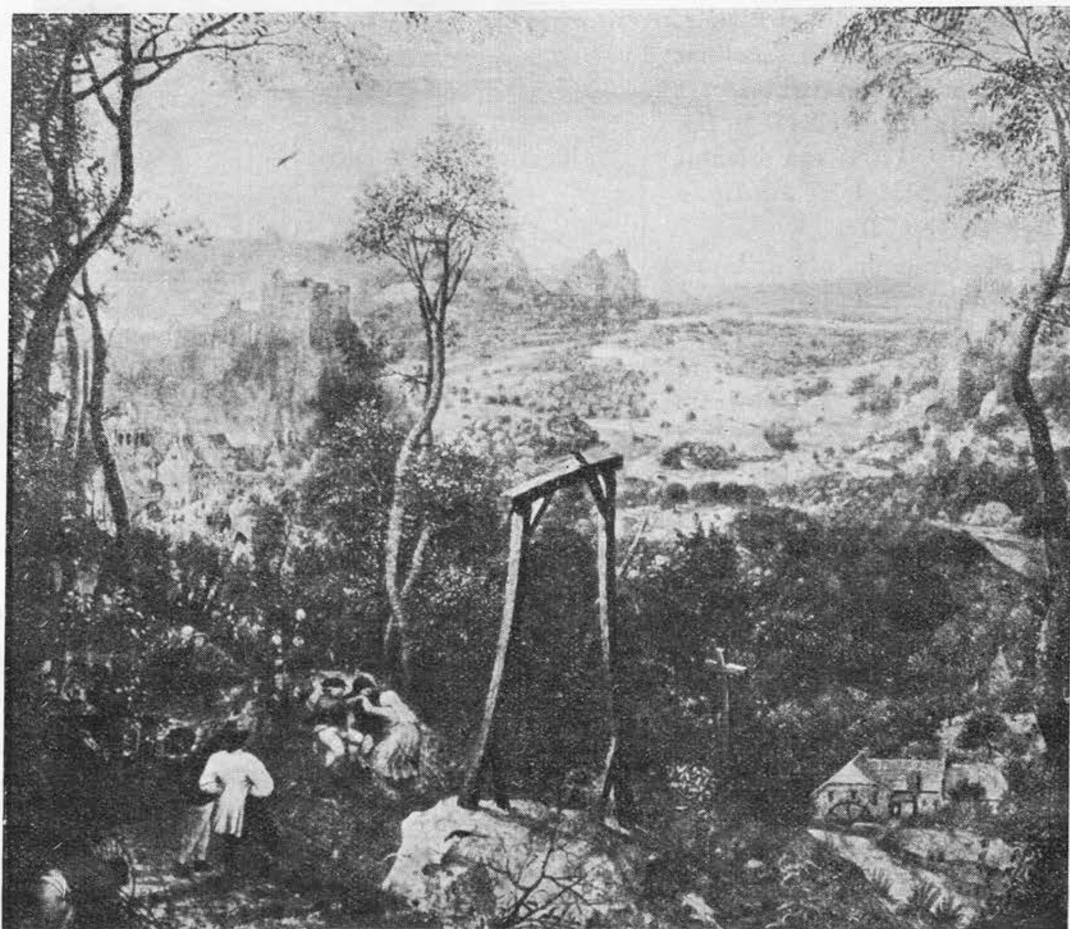


Fig. 9 (3, 61) Pieter Breugel cel Bătrîn: Coţofana pe spînzurătoare

2. — În afară de aceasta, aspectul diferitelor volume cuprinse în cîmpul nostru vizual se modifică, în ceea ce priveşte culoarea şi precizia contururilor din cauza păturii de aer interpuse între ochii noştri şi volumele care se găsesc la o depărtare mai mare. După intensitatea luminii, după direcţia ei şi după cum atmosfera este mai mult sau mai puţin încărcată cu vapori, cu praf sau cu alte impurităţi, intensitatea umbrelor volumelor, tăria reflexelor, saturarea mai mare sau mai mică a culorilor, — după cum sînt în umbră sau în lumină, — se schimbă în permanenţă şi în mod diferit modificînd raporturile dintre ele, după cum volumele privite sînt mai apropiate sau mai depărtate de desenator. În general, o dată cu creşterea depărtării coloritul se albăstreşte: colinele şi munţii văzuţi de la o mare depărtare ne apar uneori atît de albaştri încît se confundă aproape cu culoarea cerului, cum se vede în numeroase

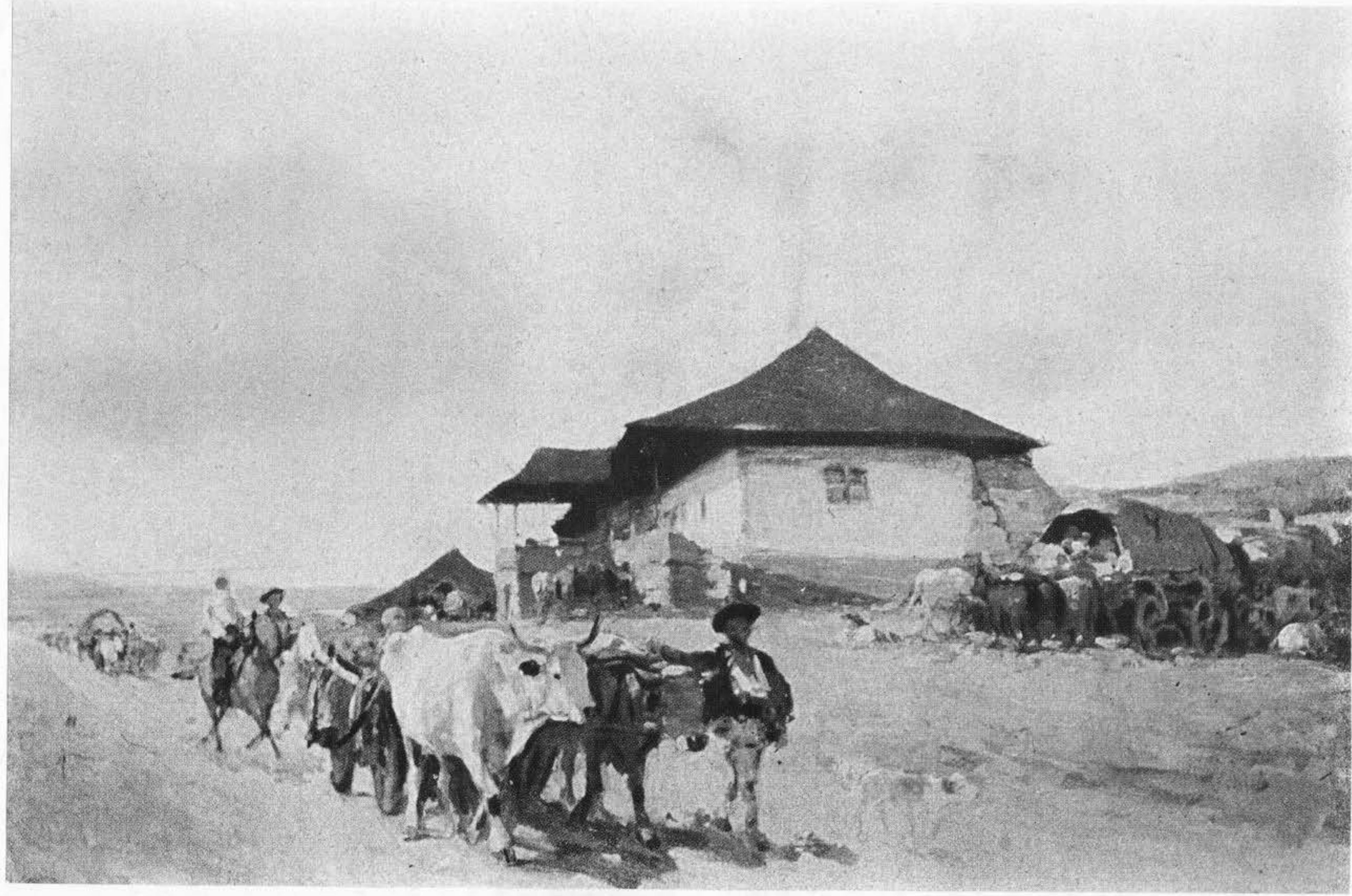


Fig. 10 (2) Nicolae Grigorescu: Car cu boi la Orăţii

peisaje pictate de Nicolae Grigorescu (fig. 10). Iar după cum scrie Leonardo da Vinci: „cu cît e mai puțin aer între ochi și obiect, cu atît mai puțin acest obiect ia din culoarea aerului. Prin urmare, cu cît va fi mai mult aer între ochi și obiect, cu atît obiectul va lua mai mult din culoarea aerului.“

3. — Mai avem de semnalat încă o modificare a aspectului volumelor, în măsura în care acestea se depărtează în adîncimea cîmpului nostru vizual. În timp ce, în vecinătatea noastră, între fețele luminate și cele din umbră ale volumelor, este un contrast violent, acesta descrește treptat iar, la mare depărtare, fețele luminate ajung să se confunde aproape cu cele umbrite.

De asemenea, în timp ce contururile volumelor apropiate ne apar nete și precise, contururile volumelor îndepărtate se estompează, dispărînd aproape cu totul în zare (fig. 9). În felul acesta Leonardo da Vinci ne sfătuiește: „Dacă execuți obiecte din depărtare cu precizie și bine finisate, în loc de a apare depărtate, vor părea că sînt apropiate. Imitîndu-le, execută obiectele cu preocuparea de a reda depărtarea lor și dacă obiectul pe care îl imiți este confuz și cu un contur nehotărît, reprezintă-l așa cum este, fără a-l finisa prea mult.“

4. — Reprezentarea aspectelor atît de variate ale volumelor din jurul nostru, cuprinse de privirea noastră, constituie o problemă ce nu se pune numai artiștilor plastici (pictori, graficieni, decoratori etc.) dar și tuturor tehnicienilor (arhitecți, ingineri etc.) care folosesc desenul în operele lor. Ei trebuie să rezolve problema de a reprezenta pe suprafața pe care desenează, — suprafață care nu are decît două dimensiuni (lățime și înălțime) — nu numai lățimea și înălțimea volumelor din spațiu, ci și a treia dimensiune a lor, adică și adîncimea lor.

Această problemă fundamentală este rezolvată în desenul tehnic și în arhitectură prin metodele geometriei descriptive (proiecțiile ortogonale și proiecțiile axonometrice) iar pentru desenul artelor plastice, prin metodele perspectivei (proiecțiile conice).

În general, *se numește perspectivă disciplina care studiază legile după care se modifică, în spațiu, aspectul volumelor, culorilor și valorilor, disciplină care dezvoltă deopotrivă și metodele de a reprezenta pe suprafața tabloului, cu două dimensiuni (lățime și înălțime), cele trei dimensiuni (lățime, înălțime și adîncime) ale tuturor volumelor din spațiul înconjurător, cuprinse în cîmpul nostru vizual, așa cum se înfățișează ele privirii sau memoriei noastre, oricare ar fi poziția și depărtarea lor față de ochii noștri și în orice lumină.*

PERSPECTIVĂ LINIARĂ ȘI PERSPECTIVĂ AERIANĂ

5. — Modificarea aspectelor volumelor, pricinuită în forma lor de depărtarea, de locul și de poziția pe care le ocupă în cîmpul nostru vizual, precum și metodele prin care se pot reprezenta pe suprafața tabloului aceste aspecte diferite ale formelor, sînt studiate de *perspectiva liniară*, numită astfel pentru că dreptele, curbele, planele,

conturuile volumelor precum şi forma umbrelor şi a reflexelor lor în oglindă se pot reprezenta prin linii.

Modificarea aspectului culorilor volumelor, din cauza atmosferei şi felului luminii, este studiată de *perspectiva aeriană*, care cuprinde şi studiul jocului intensităţii luminii, a umbrei, şi a valorilor lor, estomparea contururilor, precum şi reprezentarea lor pe tablou.

În timp ce metodele perspectivei liniare sînt precise şi constituie o ramură a geometriei descriptive, în perspectiva aeriană, unde intervin elemente subtile şi greu de analizat, nu se pot enunţa decît norme generale, a căror adîncire se capătă numai printr-o îndelungată stăruinţă personală, prin desenul de imitaţie şi prin studii de pictură după natură.

PRINCIPIUL PERSPECTIVEI LINIARE

6. — Pentru a lămuri în ce constă principiul perspectivei liniare, adică în ce fel se prezintă imaginea perspectivă a diferitelor volume din spaţiu, cuprinse în cîmpul nostru vizual, pe suprafaţa plană a tabloului, vom considera că acesta este transparent, ca şi cum ar consta din geamul unei ferestre, interpus între ochii noştri şi volumul a cărui imagine perspectivă dorim să o desenăm.

Desenatorul trebuie să se aşeze destul de departe de subiectul ales pentru că să-l poată cuprinde în întregime dintr-o singură privire, fără a fi nevoit să mişte capul, iar fereastra trebuie să fie aşezată — după cum este de dimensiuni mai mari sau mai mici — mai departe sau mai aproape de desenator, pentru ca să încadreze cît mai bine volumele privite.

Prin urmare (fig. 11), de o parte a tabloului (a geamului) la o distanţă potrivită, în O se află centrul optic nemişcat al ochiului desenatorului (care a închis celălalt ochi) în-

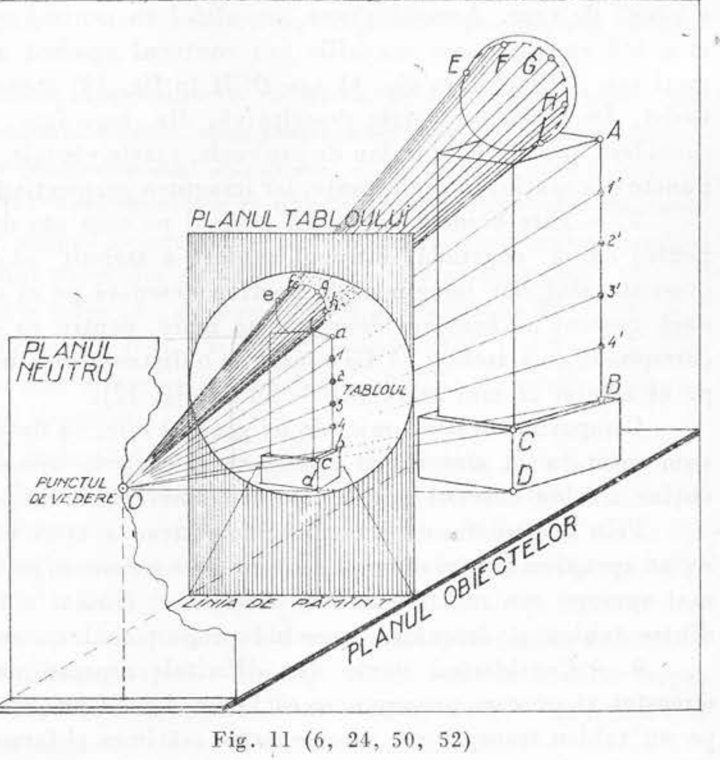


Fig. 11 (6, 24, 50, 52)

dreptat spre mijlocul subiectului. De cealaltă parte a tabloului transparent, în *ABCDEFGHI* se află volumul (sau volumele) subiectului ales, aşezat la o depărtare potrivită, aşa cum s-a arătat mai sus.

Razele vizuale *OA*, *OB*, *OC*, *OD* etc. care unesc centrul optic al ochiului *O*, cu toate punctele de pe muchiile văzute (spre exemplu, de pe muchia *CD*, în fig. 11) sau de pe contururile aparente ale volumului privit (spre exemplu, de pe linia de contur aparent *EFGHI* din fig. 11 sau *EF* în lungul unei generatoare a suprafeţei cilindrice din fig. 12), mergînd în spaţiu în linie dreaptă, străpung tabloul (geamul) în punctele *a*, *b*, *c*, *d* etc. Dacă cu o pensulă muiată în culoare desenăm pe geam linii, care unind între ele aceste puncte, să se suprapună exact pe conturul volumelor ce vedem în transparenţă, vom obţine, pe geam, un desen reprezentînd totalitatea punctelor de intersecţie cu tabloul, a razelor vizuale dintre ochi şi muchiile volumelor. Privind liniile acestui desen, vom înregistra pe retină o imagine vizuală identică cu aceea pe care am avea-o dacă am privi direct volumele pe ale căror contururi se suprapune desenul de pe geam, care constituie prin urmare imaginea perspectivă a volumelor privite.

În felul acesta pe suprafaţa plană a tabloului (a geamului) care are numai două dimensiuni (lăţime şi înălţime) se află reprezentate cele trei dimensiuni (lăţime, înălţime şi adîncime) ale volumelor din spaţiu (fig. 44).

Totalitatea razelor vizuale care, prin intersecţia lor cu planul tabloului, determină pe acesta imaginea perspectivă a volumului din faţa noastră, generează în spaţiu o pînză de raze. Această pînză, cu vîrful în centrul optic al ochiului desenatorului şi avînd ca directoare muchiile sau conturul aparent al volumului privit, are forma unui con (*OEFGHI* în fig. 11 sau *OGH* în fig. 12) atunci cînd directoarea este o linie curbă. De aceea geometria descriptivă, din care face parte şi perspectiva liniară, consideră tabloul ca un plan de proiecţie, razele vizuale, care unesc ochiul cu diferitele puncte din spaţiu, ca proiectante, iar imaginea perspectivă ca o *proiecţie conică*.

7. — Este evident că, dacă geamul pe care am desenat este de un format mic, pentru ca să cuprindă întregul subiect a trebuit să fie aşezat aproape de ochiul desenatorului, iar imaginea perspectivă desenată pe el este mică (T1 în fig. 12). Dar dacă geamul pe care am desenat este mare, pentru ca să încadreze subiectul în mod corespunzător a trebuit să fie aşezat la o distanţă mai mare de desenator şi desenul de pe el este şi el mai mare (T2 — T4 în fig. 12).

Comparînd desenul mic, de pe geamul mic, cu desenul mare, de pe geamul mare, vom constata că sînt figuri asemenea şi că, prin urmare, desenul mare s-ar fi putut obţine mărind desenul mic cu ajutorul unei reţele de pătrate, sau prin alt procedeu.

Prin urmare forma imaginii perspective a unui volum din spaţiu, de care nici nu ne apropiem şi nici nu ne depărtăm, este asemenea pe un tablou mare sau mic, aşezat mai aproape sau mai departe de desenator. Numai mărimea ei depinde de distanţa dintre tablou şi desenator, crescînd proporţional cu aceasta.

8. — Considerînd unele din diferitele aspecte pe care le vedem zilnic pe fereastră şi pe care presupunem că le-am desena pe geam, cum s-a arătat mai sus, ca pe un tablou transparent, să comparăm mărimea şi forma reală a volumelor din spaţiu

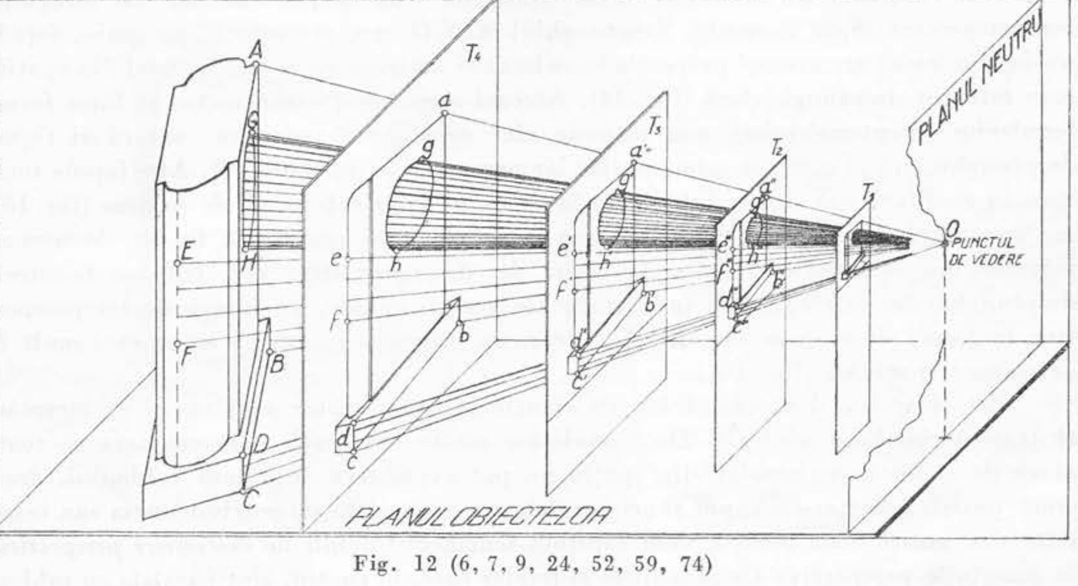


Fig. 12 (6, 7, 9, 24, 52, 59, 74)

cu mărimea și forma imaginilor lor perspective, căpătate pe tabloul nostru transparent.

În ceea ce privește mărimea, vom observa că unele volume foarte mari, dar depărtate, cum ar fi o clădire cu multe etaje, apar foarte mici în imaginea lor perspectivă, pe cînd alte volume mai mici, dar mai apropiate, cum ar fi o casă numai cu parter, dar din imediata noastră apropiere, au o imagine perspectivă atît de mare încît nu intră în întregime în cîmpul nostru vizual, mărginit de cerceveaua ferestrei prin care le privim (fig. 13). Mai observăm că după cum s-a arătat mai sus (1 a), alte imagini perspective nu sînt egale între ele, deși reprezintă volume care în spațiu sînt egale, cum ar fi spre exemplu doi stîlpi (fig. 13), sau doi arbori (fig. 1 și 2) de aceeași înălțime, dacă unul din ei este mai apropiat de noi decît celălalt: imaginea primului este mai mare decît a celui mai depărtat.

În ceea ce privește forma volumelor din spațiu, vom observa mai întîi că, în imaginile lor perspective, unele din liniile desenate pe geam păstrează aceeași direcție, ca muchiile corespunzătoare din spațiu, cum ar fi cele verticale și unele din cele orizontale (spre exemplu liniile orizontale ale fațadelor privite din față, cum sînt treptele, cornișa etc. a construcției *ABCD* din fig. 14 și 15) pe cînd altele se înclină, deși muchiile corespunzătoare, din spațiu, sînt orizontale (spre exemplu liniile orizontale din spațiu ale fațadelor *ACEF* dinspre stradă, din fig. 15, și care se înclină înspre adîncul spațiului, și anume: cele de deasupra nivelului ochilor noștri în jos, iar cele de sub nivelul ochilor noștri, în sus).

Mai observăm că unele din fețele volumelor din spațiu seamănă cu imaginile lor perspective. Spre exemplu, dreptunghiul *ABCD* care reprezintă, pe geam, fațada uneia din case, are aceeași proporție între bază și înălțime ca și fațada casei din spațiu, care este tot dreptunghiulară (fig. 14). Aceeași asemănare o constatăm și între forma ferestrelor dreptunghiulare sau rotunde ale aceleiași fațade din natură și forma dreptunghiulară și rotundă a imaginilor lor perspective (fig. 14 și 15). Alte fațade însă, care în realitate sînt dreptunghiulare, în desen ne apar sub formă de trapeze (fig. 16), iar aceste trapeze nu sînt asemănătoare între ele cînd reprezintă fațade de aceeași mărime, dar așezate la diferite depărtări de desenator (fig. 16). Tot așa ferestrele dreptunghiulare sau circulare în natură, ale acestor fațade, au imaginile lor perspective în formă de trapeze sau de elipse care se îngustează din ce în ce mai mult în adîncimea spațiului (fig. 16).

Este foarte util să examinăm cu atenție cazurile expuse mai sus și să încercăm să tragem concluzii generale. Dacă analizăm aceste observații vom constata că toate muchiile și fețele volumelor din spațiu nu pot avea, față de planul tabloului, decît două poziții diferite: ele îi pot fi ori paralele ori neparalele și, potrivit uneia sau celeilalte din aceste două poziții, vom constata fenomenul numit de *descreștere perspectivă*, la imaginile perspective ale muchiilor și fețelor care, în spațiu, sînt paralele cu tabloul și fenomenul numit de *deformare perspectivă*, la imaginile perspective, ale muchiilor și fețelor, care, în spațiu, nu sînt paralele cu tabloul, după cum se lămurește mai jos.

DESCREȘTEREA PERSPECTIVĂ A MUCHIILOR ȘI A FEȚELOR FRONTALE (PARALELE CU TABLOUL)

9. — Dacă examinăm în desenul de pe geam acele muchii care, în spațiu, sînt paralele cu planul tabloului, constatăm că imaginile lor perspective păstrează în desen aceleași direcții pe care le au în natură și că le sînt, deci, paralele. Ca urmare a paralelismului acestor muchii din spațiu cu liniile corespunzătoare din desen, rezultă că de cîte ori fața unui volum din spațiu este paralelă cu planul tabloului, conturul acestei fețe și imaginea lui perspectivă sînt figuri asemenea (fig. 14 și 15).

Într-adevăr, pe planul vertical al geamului-tablou, vedem că imaginile perspective ale tuturor verticalelor din spațiu sînt tot verticale, fiind paralele cu verticalele din natură. La fel se întîmplă și cu muchiile orizontale, care în spațiu sînt paralele cu planul tabloului: spre exemplu, soclul sau cornișa unui perete paralel cu tabloul au imaginile lor perspective tot orizontale (fig. 14). Tot așa muchiile înclinate, într-un plan paralel cu tabloul, păstrează în desen exact aceeași înclinație pe care o au în natură. (Spre exemplu, cornișa înclinată a frontonului din fig. 14.) În concluzie, orice figură plană: pătrat, dreptunghi, cerc etc. care în spațiu este paralelă cu tabloul, are ca imagine perspectivă o figură care îi este asemenea.

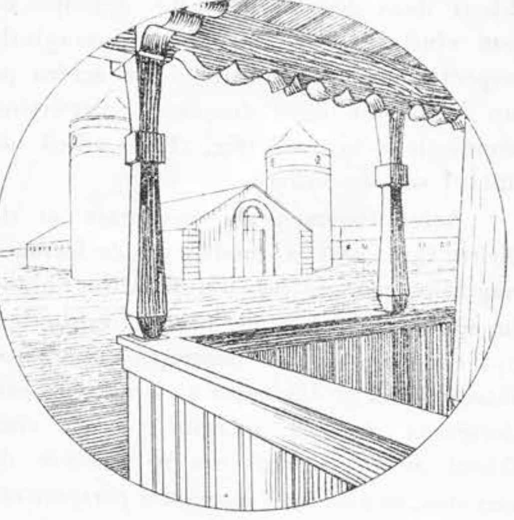


Fig. 13 (8)

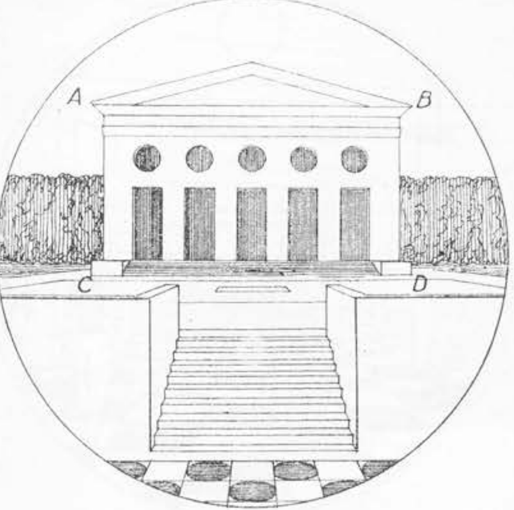


Fig. 14 (8, 9, 98)

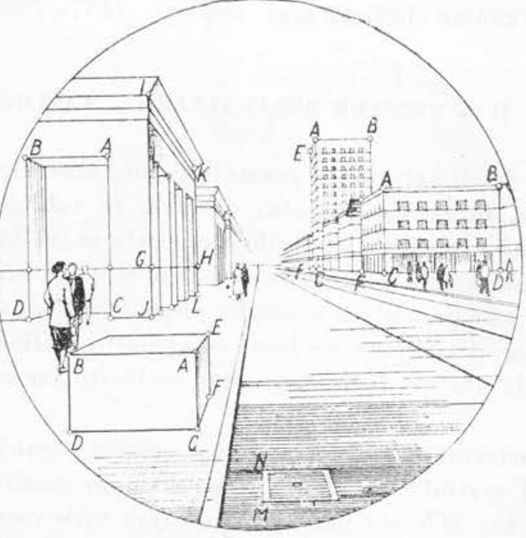


Fig. 15 (8, 9, 10, 87, 91, 94, 101, 106)

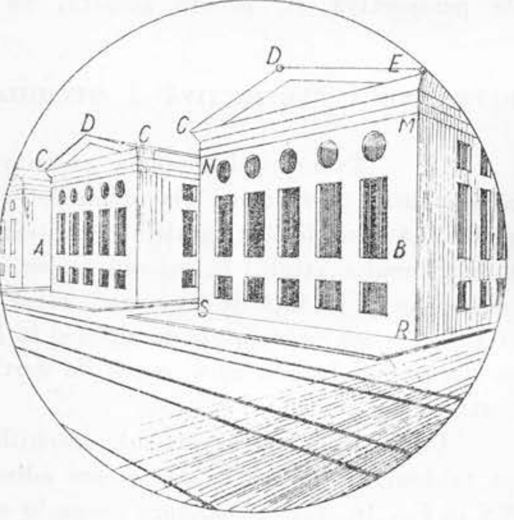


Fig. 16 (8, 10, 62, 91, 94, 101, 138)

În ceea ce privește raportul de micșorare dintre lungimea muchiilor din spațiu și lungimea liniilor corespunzătoare din desen, observăm că imaginea e cu atît mai mică, cu cît volumul respectiv este mai depărtat de desenator (fig. 17). Dar mărimea imaginii perspective nu depinde numai de depărtarea dintre desenator și volumul reprezentat, ci și de distanța dintre desenator și

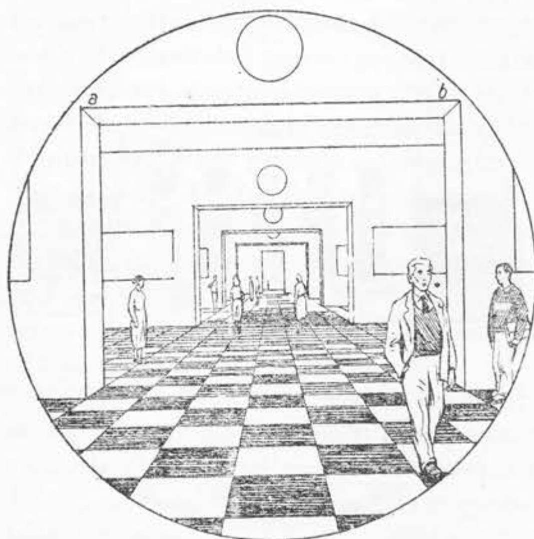


Fig. 17 (9, 92, 98)

tablou: dacă desenatorul este aproape de geam cînd execută desenul său, imaginile perspective sînt mai mici decît acelea pe care le obține cînd desenează depărtînd geamul de ochii săi (fig. 12), adică de punctul său de vedere.

Acest fenomen de micșorare și de mărire fără nici o modificare de formă a imaginilor perspective ale figurilor plane din spațiu, paralele cu planul tabloului, după cum crește sau descrește depărtarea dintre subiect și desenator și de mărirea sau micșorarea acestor imagini, după cum tabloul se depărtează sau se apropie de desenator, se numește *descreștere perspectivă*. Fenomenul are loc după o lege, legea descreșterii perspective, ușor de stabilit și care, mai ales prin aplicațiile ei grafice, este folositoare pentru rezolvarea unor probleme de perspectivă și, pentru aceasta, va fi anume studiată mai departe (307—323).

DEFORMAREA PERSPECTIVĂ A MUCHIILOR ȘI A FEȚELOR NEPARALELE CU TABLOUL

10. — Examinînd desenele executate după natură pe geamul-tablou, observăm că imaginile perspective ale muchiilor care, în spațiu, nu sînt paralele cu tabloul, se înclină și nu le sînt paralele geometric. Chiar muchiile verticale din spațiu se înclină spre adîncul spațiului în sus sau în jos, dacă geamul pe care le desenăm este înclinat în sus sau în jos față de desenator, adică nu este paralel cu muchiile respective (fig. 18 și 19). Tot așa se întîmplă de altfel și în imaginile fotografice luate cu aparatul înclinat în sus sau în jos, în care muchiile verticale ale clădirilor ne apar înclinate iar nu verticale.

Cînd tabloul este vertical, muchiile orizontale din spațiu, care nu sînt paralele cu tabloul, se înclină în desen spre adîncul spațiului fie în sus, spre exemplu muchia RS în fig. 16, fie în jos, spre exemplu muchia MN din aceeași figură (muchiile care, din întîmplare, se găsesc exact la înălțimea ochiului desenatorului rămîn orizontale, spre exemplu linia GH a soclului în fig. 15 sau AB în fig. 16). Muchiile înclinate în spațiu cuprinse în planuri neparalele cu tabloul capătă în desen altă înclinație decît aceea pe care o au în natură (spre exemplu liniile CD ale frontoanelor din fig. 16) sau, eventual, pot deveni orizontale (spre exemplu linia DE a frontonului din aceeași figură).

Dacă considerăm imaginea perspectivă a fațadei dreptunghiulare, neparalelă cu planul tabloului, a unei case, vedem că muchia verticală mai apropiată de noi are o imagine perspectivă mai mare decît muchia depărtată, potrivit legii descreșterii



Fig. 18 (10, 20, 52, 90)

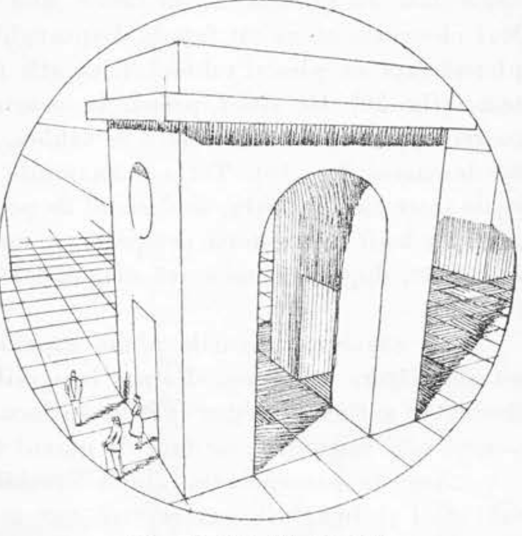


Fig. 19 (10, 20, 52, 90)

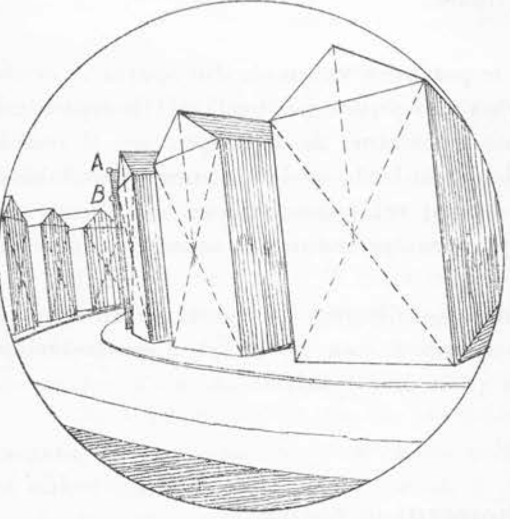


Fig. 20 (10, 87, 101)

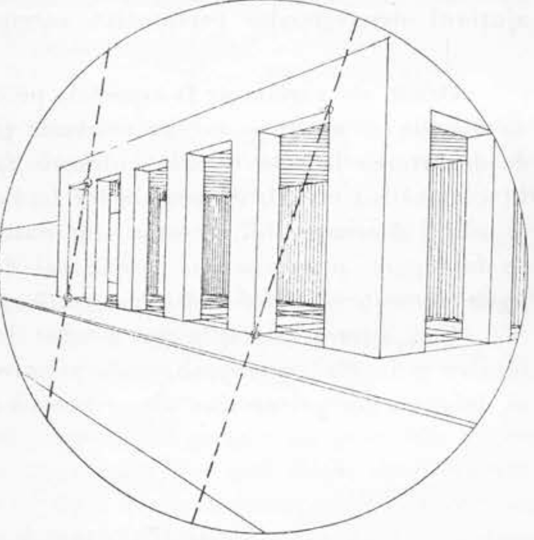


Fig. 21 (10)

perspective (spre exemplu muchia IJ este mai mare decît muchia KL în fig. 15). Ca urmare a acestei descreşteri perspective, celelalte două muchii ale dreptunghiului, care în spaţiu sînt orizontale, în desen se înclină între cele două verticale inegale, pentru a forma un trapez (spre exemplu trapezul $IJKL$ în fig. 15). Prin urmare, imaginea perspectivă trapezoidală nu are aceeaşi formă ca faţada dreptunghiulară din spaţiu. Urmează că şi liniile înclinate, cum ar fi diagonalele unei feţe dreptunghiulare

neparalele cu tabloul, au în desen altă înclinaţie decît aceea din realitate (fig. 20). Mai observăm că cu cît faţada dreptunghiulară a unei case are în spaţiu o aşezare mai piezişă faţă de planul tabloului, cu atît imaginea ei perspectivă trapezoidală se îngustează (fig. 20). De altfel, proporţia imaginii perspective se îngustează şi în cazul cînd păstrînd aceeaşi orientare faţă de tablou, dreptunghiul considerat se depărtează treptat de desenator (fig. 16). Tot aşa imaginile perspective ale ferestrelor faţadei unei case, egale între ele în spaţiu, în desenul de pe geam, făcut după natură, descresc în înălţime potrivit legii descreşterii perspective, iar în lăţime se micşorează, dar nu în aceeaşi proporţie, după cum ne arată diagonalele lor, care nu sînt paralele geometric între ele (fig. 21).

În concluzie, figurile plane neparalele cu tabloul şi imaginile lor perspective nu sînt figuri asemenea. Forma imaginilor lor perspective depinde de depărtarea de desenator a figurilor din spaţiu, de locul pe care îl ocupă în cîmpul lui vizual şi de poziţia sau orientarea lor faţă de planul tabloului.

Această neasemănare dintre muchiile şi feţele din spaţiu neparalele cu planul tabloului şi imaginile perspective corespunzătoare de pe tablou se numeşte *deformare perspectivă*. Legea deformării perspective e mai greu de stabilit şi nu are aplicaţii grafice. De aceea fenomenele de deformare perspectivă se determină în practică cu ajutorul descreşterilor perspective corespunzătoare.

Oricît de variate ar fi aspectele pe care le pot avea volumele din spaţiu şi oricît de diferite ar apare pe tablou mărimea şi forma imaginilor perspective (1) depinzînd de depărtarea la care se află volumele faţă de desenator, de locul pe care îl ocupă în cîmpul lui vizual, de poziţia lor faţă de planul tabloului şi de distanţa dintre tablou şi ochiul desenatorului, acestea sînt datorite numai celor două fenomene: *fenomenul de descreştere perspectivă şi fenomenul de deformare perspectivă şi ascultă numai de legile descreşterii şi deformării perspective.*

Cunoaşterea şi stăpînirea acestor legi dă posibilitatea perspectivei liniare să rezolve ştiinţific toate problemele relative la reprezentarea pe tablou a descreşterilor şi deformărilor perspective ale oricărui volum şi în orice poziţie.

O CARACTERISTICĂ A PROIECŢIILOR CONICE

11. — Credem util să precizăm de pe acum o caracteristică importantă a imaginilor perspective de pe tablou, căpătate — liniar — prin proiecţie conică. În lungul lor, razele vizuale care, plecînd din centrul optic al ochiului, trec prin punctele conturului desenat pe geamul-tablou şi se resfiră la nesfîrşit în adîncul spaţiului, pot cuprinde, între ele, nu numai un singur şi anumit volum, ci un număr nelimitat de volume, asemenea între ele şi ale căror dimensiuni proporţionale ar creşte treptat cu depărtarea lor de desenator.

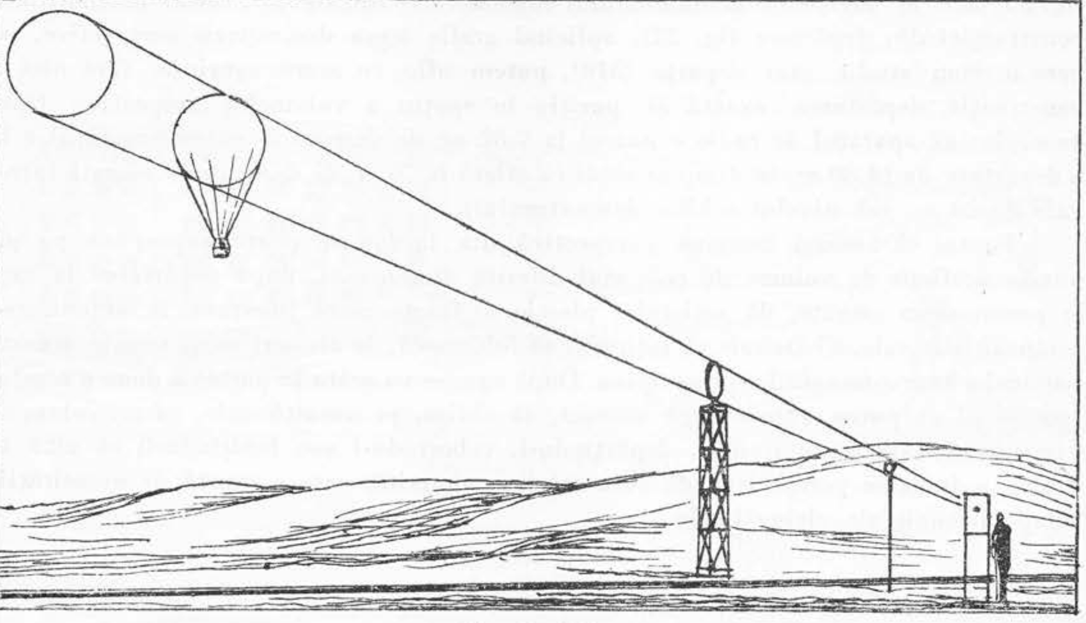


Fig. 22 (11)

Astfel, în fig. 22, un cerc desenat pe geamul-tablou poate reprezenta fie un disc obişnuit de îndrumare a circulaţiei, din apropierea desenatorului, fie un semnal de cale ferată, aşezat mai departe, fie un balon de mari dimensiuni, mult mai depărtat de desenator, fie chiar imaginea perspectivă a lunei, astru al cărui diametru şi depărtare de noi numai calculele astronomice ni le pot arăta.

Tot aşa, în figura 23 două trapeze alipite pot constitui imaginea perspectivă fie a unei lădiţe de mici dimensiuni *abcdef*, aşezate în apropiere, fie a unui monument comemorativ *ABCDEF*, mai mare şi aşezat mai departe, fie a unei foarte mari clădiri cu multe etaje *A1B1C1D1E1F1*, dar situat la o depărtare cu mult mai mare.

Dacă facem abstracţie de posibilităţile perspectivei aeriene (5) prin care putem sugera, cu aproximaţie, depărtarea relativă, mai mare sau mai mică, de desenator, a obiectelor reprezentate în tablou, şi dacă ar lipsi unele elemente comparative (cum ar fi, spre exemplu, piciorul mai mare sau mai mic al discului din fig. 22, figura desenată lîngă monument sau numărul etajelor clădirii din fig. 26 şi 27), cu ajutorul cărora ne putem da seama de mărimea volumului reprezentat, noi nu am putea avea o idee precisă asupra dimensiunilor liniilor desenate pe tablou şi asupra depărtării de desenator, în adîncimea spaţiului, a volumului respectiv, figurat prin liniile *ABCDEF* din figurile 24–27.

Dar de îndată ce cunoaştem sau ne dăm seama de depărtarea la care se află ochiul desenatorului de tablou şi dacă mai cunoaştem sau presupunem dimensiunea reală a volumului reprezentat (spre exemplu: 20 cm înălţimea aparatului de radio din

fig. 25; 2,30 m înălţimea monumentului comemorativ din fig. 26; sau 21 m înălţimea construcţiei din depărtare fig. 27), aplicînd grafic legea descreşterii perspective, pe care o vom studia mai departe (318), putem afla cu mare uşurinţă, fără nici o construcţie, depărtarea exactă şi poziţia în spaţiu a volumelor respective (spre exemplu: că aparatul de radio e numai la 0,62 m de desenator, că monumentul e la o depărtare de 14,80 m, în timp ce clădirea aflată la 76 m de desenator e aşezată într-o vale de 20 m. sub nivelul ochilor desenatorului).

Faptul că aceeaşi imagine perspectivă din tablou se poate suprapune pe un număr nesfîrşit de volume de cele mai diferite dimensiuni, după depărtarea la care le presupunem situate, dă artistului plastic o foarte mare libertate în organizarea compoziţiilor sale. El trebuie să reţină şi să folosească, de cîte ori va fi nevoie, această particularitate a imaginilor perspective. După cum se va arăta în partea a doua a acestei lucrări, el va putea, într-o largă măsură, să oblige, pe această cale, ca un volum de dimensiuni date (apropiindu-l, depărtîndu-l, coborîndu-l sau înălţîndu-l) să aibă în tablou o imagine perspectivă de acea mărime anumită, care e cerută de necesităţile compoziţionale ale viziunii sale.

METODE PROPRII PERSPECTIVEI LINIARE

12. — Deşi imaginile perspective ale volumelor din spaţiu s-ar putea stabili numai prin metodele proprii geometriei descriptive, ar fi o greşeală să se meargă pe această cale. O compoziţie perspectivă nu trebuie considerată ca o epură, rezolvată prin metodele geometriei descriptive, aplicate la proiecţiile conice. Acestea ne-ar duce la construcţii grafice ocolite, anevoioase şi complicate care ar cere multă hîrtie şi mult timp şi care, mai ales, din punctul de vedere plastic al unui artist, ar fi abstracte: ochiul perspectorului n-ar putea urmări cu uşurinţă mersul în spaţiu al razelor vizuale care dau naştere imaginilor perspective respective. Cu alte cuvinte, după o expresie obişnuită în perspectivă, aceste construcţii de geometrie perspectivă n-ar „face imagine".

Perspectiva are metodele ei proprii, care trebuie să răspundă următoarelor cerinţe:

a) Să nu folosească construcţii geometrice abstracte. Liniile de construcţie de pe tablou trebuie să reprezinte chiar liniile din spaţiu care să poată fi urmărite de ochiul desenatorului, reprezentîndu-şi-le ca atare.

b) Să permită executarea construcţiilor chiar în cuprinsul tabloului sau depăşindu-l cît mai puţin. În acest scop, nu este suficient să cunoaştem numai construcţiile grafice teoretice care ilustrează cu mare claritate legile descreşterilor şi deformărilor perspective, construcţii care depăşesc cu mult cadrul tabloului. Paralel cu aceste construcţii, trebuie să cunoaştem tot atît de bine şi alte construcţii grafice, numite

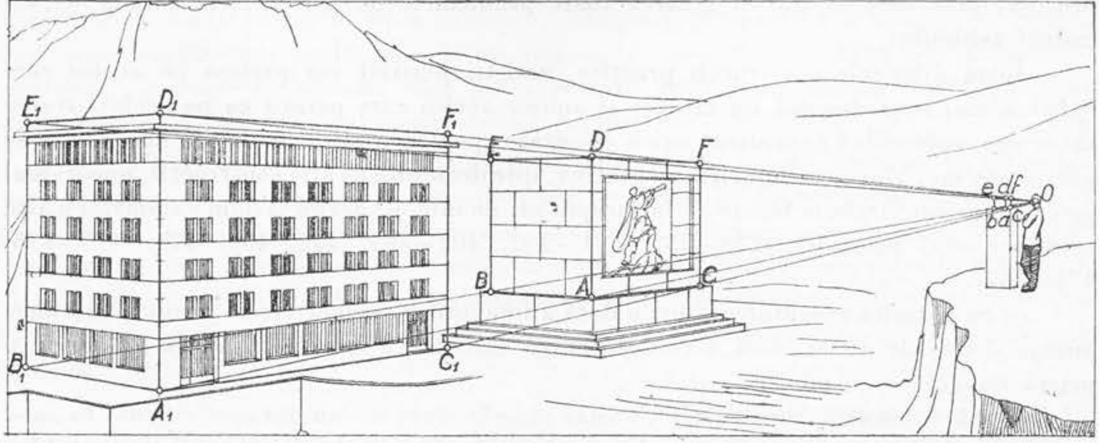


Fig. 23 (11, 89, 391)

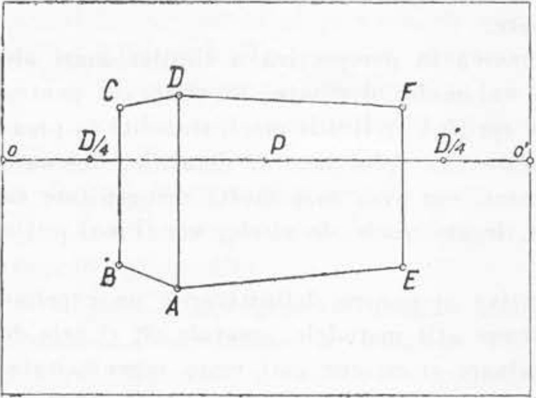


Fig. 24 (11, 89, 391)

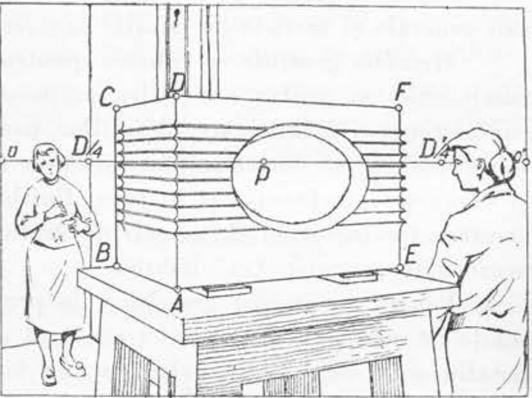


Fig. 25 (11, 89, 391)

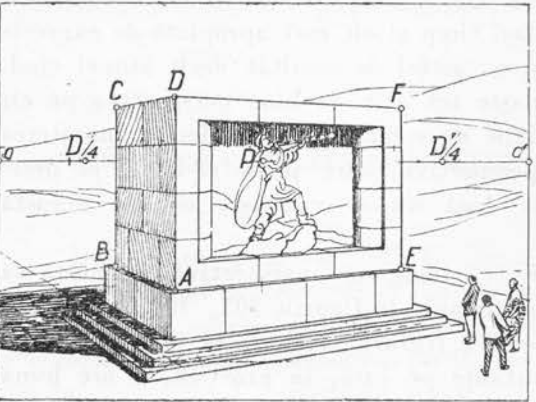


Fig. 26 (11, 89, 391)

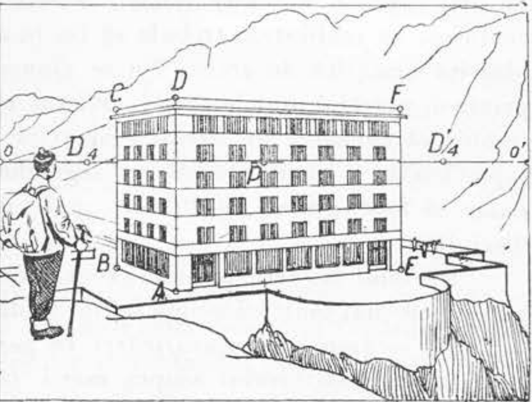


Fig. 27 (11, 89, 391)

practice, prin care să putem rezolva toate problemele de perspectivă, fără a depăşi cadrul tabloului.

Între diferitele construcţii practice, artiştii plastici vor prefera pe acelea care sprijină mai bine desenul lor creator şi anume acelea care permit ca pe acelaşi traseu să se dea volumului considerat orice orientare, pentru a se putea alege aceea care se potriveşte mai bine în compoziţia respectivă, spre deosebire de alte construcţii, uneori mai precise, dar care trebuie făcute de la început ori de cîte ori dorim să dăm volumelor o altă orientare mai potrivită (229–232, 391–397, 402–405, 445, 466, 472, 475–476, 477–487).

c) Să permită executarea dintr-o dată a imaginilor perspective în forma şi mărimea anume dorite de artist, fără a trebui pentru aceasta să mărească sau să micşoreze o primă imagine de o mărime oarecare.

d) Să folosească construcţii cît mai simple, care să nu încarce desenul în mod inutil, profitînd, pentru orice probleme noi, de elementele deja stabilite în tablou (288 c şi 382 nota) şi evitîndu-se intersecţiile neprecise, la unghiuri prea ascuţite.

Metodele proprii perspectivei sînt de două feluri, şi anume: metode de ansamblu sau generale şi metode de detaliu sau imediate.

Metodele generale se folosesc pentru punerea în perspectivă a liniilor mari ale compoziţiei şi pentru a verifica proporţiile volumelor desenate, în timp ce, pentru completarea şi definitivarea detaliilor, care se sprijină pe liniile mari, stabilite în prealabil, trebuie să întrebuinţăm *metodele imediate*. În felul acesta, detaliile, desenate şi organizate în funcţie şi în jurul liniilor mari, vor avea mai multă omogenitate cu acestea, iar inevitabilele greşeli de graficare, legate unele de altele, vor fi mai puţin accentuate şi mai puţin vizibile.

Pentru corectarea greşelilor de perspectivă şi pentru definitivarea unor prime schiţe de compoziţie, artistul trebuie să utilizeze atît metodele generale cît şi cele de detaliu cu o desăvîrşită pricepere, cu îndemînare şi cu cea mai mare ingeniozitate. Nu trebuie să uităm că o compoziţie perspectivă nu trebuie să fie numai corectă şi conformă cu realitatea; ea trebuie, totdeodată, să exprime cu tărie bogatul conţinut de idei cuprins în schiţa iniţială a artistului. După ce a fost corectată, compoziţia, conformă cu realitatea, trebuie să fie în acelaşi timp şi cît mai apropiată de expresia plastică urmărită de artist. Nu se ajunge la un astfel de rezultat decît atunci cînd, printr-o practică îndelungată, artistul cunoaşte tot atît de bine perspectiva pe cît trebuie să cunoască un literat gramatica. Nimic nu e mai dăunător decît cunoaşterea superficială şi nedesăvîrşită a regulelor perspectivei care poate să-l facă pe desenator să facă greşeli mult mai mari decît dacă nu ar cunoaşte de loc această disciplină.

De felul în care trebuie să ne străduim ca imaginea perspectivă corectată să semene cît mai mult cu prima schiţă se dă un exemplu în figurile 303, 304 (278).

13. — *Importanţa graficării în perspectiva liniară.* Trebuie să atragem de pe acum atenţia cititorului asupra marii importanţe pe care, în practică, o are buna graficare în studiile de perspectivă liniară.

O graficare neglijentă, cu punctele de intersecție neprecise, poate duce la rezultate cu totul inexacte. Spre exemplu, imaginea perspectivă a unui cerc, pentru care s-au căutat mai multe puncte cu tangentele respective — dacă s-a graficat cu neglijență — poate fi adeseori mai puțin corectă decît imaginea ce s-ar fi obținut din memorie și fără sprijinul construcțiilor perspective.

O graficare nedisciplinată și neîngrijită, cu linii prea groase, desenate cu un creion prea moale și duse nu numai în locurile unde prevedem că ne vor fi necesare, dar fără rost, pe toată întinderea tabloului, duc la o supraîncărcare atît de mare de linii de construcție, încît păienjenișul lor confuz face imposibilă ducerea mai departe a lucrării. Artiștii plastici, care nu știu să-și însușească odată cu procedeele practice de construcție și disciplina graficării lor, găsesc în aspectul haotic al unor desene făcute cu nepricepere un motiv nejustificat de a ocoli punerea în practică a traseelor perspective.

Textul și ilustrațiile acestei lucrări se preocupă de această problemă. De cîte ori a fost cazul, s-a arătat cum trebuie făcute construcțiile pentru a se obține intersecții cît mai bune și pentru evitarea celor neprecise. (Spre exemplu 179, fig. 230) În ilustrații, pentru claritatea explicațiilor, liniile de construcție au fost desenate în tot lungul lor pentru ca să se vadă cît mai bine punctele pe care le unesc și punctele lor de intersecție. În practică, desenatorul, cunoscînd bine mersul lucrării, trebuie să fie în permanență preocupat să nu deseneze liniile de construcție decît unde sînt necesare, așa cum se arată în figurile 284 și 634, în care pentru o problemă cunoscută de cititor — perspectiva cercului — aceste linii au fost desenate numai în dreptul intersecțiilor căutate.

Acest principiu trebuie aplicat în cea mai mare măsură la toate construcțiile traseelor perspective.

Inutil să adăugăm că folosirea planșetei, pentru fixarea hîrtiei, a teului pentru desenarea orizontalelor, a echerelor pentru desenarea verticalelor și pentru alte construcții grafice, a compasului pentru cercuri, a liniei gradate pentru măsurători, a florarului pentru diferite curbe, a acelor cu gămălie înfipte în punctele de fugă etc. nu pot decît să ușureze și să sprijine lucrul desenatorului preocupat de a obține construcții grafice clare și precise, asigurînd astfel calitatea artistică a lucrării.

PERSPECTIVA DIRECTĂ, PERSPECTIVA INVERSĂ ȘI RESTITUIRE PERSPECTIVĂ

Desenatorul poate să se afle, după scopul ce-l urmărește, în diferite condiții. El poate să deseneze după natură, cu mîna liberă, ajutîndu-se numai de măsurători luate cu andreaua sau cu creionul, ținute cu brațul întins, în plan vertical, pentru a aprecia înclinarea aparentă a liniilor și proporțiilor volumelor pe care le are în fața ochilor.

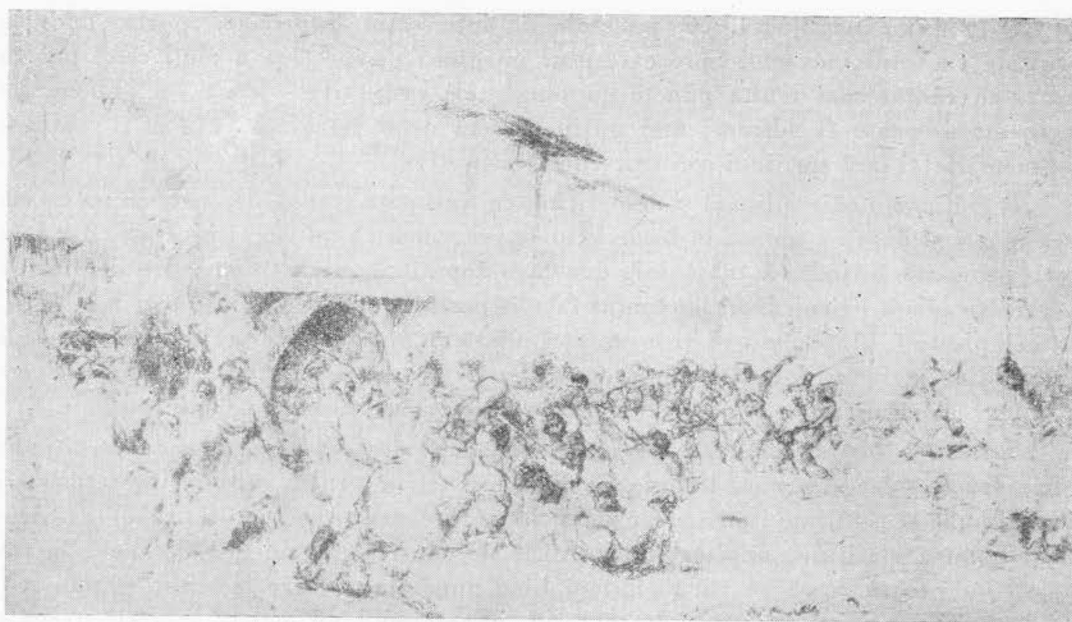


Fig. 28 (15) Theodor Aman: Masacrarea bulgarilor de către turci, schiță

Desenatorul poate de asemenea să deseneze din memorie sau din imaginație volume pe care nu le vede dar care au existat, există sau vor exista.

El mai poate dori să stabilească planurile (adică proiecțiile ortogonale) ale unui volum încă neexistent, dar pe care vrea să-l realizeze după imaginea lui perspectivă.

După condițiile în care ne aflăm, problemele de perspectivă ni se pun în trei feluri deosebite și anume:

14. — *A*. Cînd cunoaștem dimensiunile și forma unui volum, depărtarea și poziția sau orientarea lui față de desenator, precum și poziția tabloului interpus între el și volumul considerat, putem stabili direct pe tablou imaginea perspectivă a acestui volum. Fie că avem numai descripția volumului, fie că datele enumerate mai sus le-am avea numai prezente în memorie, fie că avem la îndemînă planurile — (proiecțiile octogonale) — ale volumului considerat, rezolvarea acestei probleme se cheamă de *perspectivă directă*, pentru că imaginea perspectivă de pe tablou se stabilește direct, pe baza datelor luate din spațiul înconjurător.

Nu rareori artistul, cunoscînd sau presupunînd în linii mari dimensiunile și orientarea generală a locului în care vrea să grupeze figurile compoziției sale precum și locul de unde le privește, poate să construiască imaginea perspectivă a acestor elemente folosind regulele perspectivei directe.

Dar în acest fel se pun problemele de perspectivă, îndeosebi, cînd avem de desenat imaginea perspectivă a unor monumente sau edificii ale căror planuri le avem la

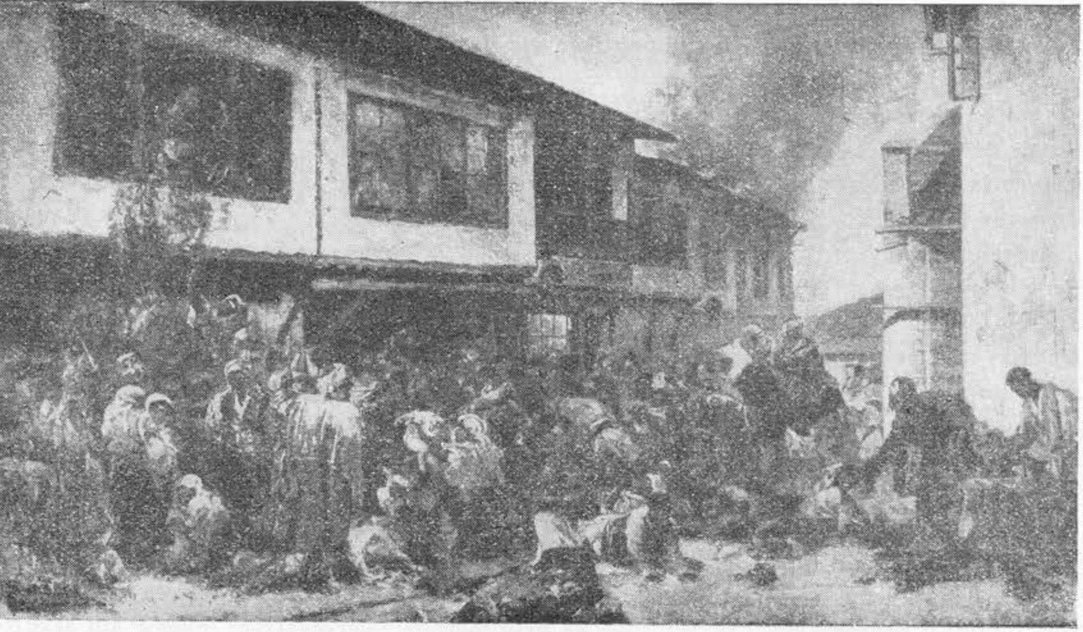


Fig. 28 a (15) Theodor Aman: Masacrarea bulgarilor de către turci

îndemînă. Este cazul proiectelor de arhitectură, cînd, după ce a întocmit planurile, arhitectul vrea să cunoască aspectul pe care îl va avea monumentul proiectat, odată construit, cînd va fi privit sub diferite unghiuri şi de la depărtări mai mari sau mai mici, din anumite puncte ale pieţei, străzii sau parcului unde va fi ridicat. Aceeaşi verificare se face şi de către artiştii plastici, sculptori sau decoratori pentru proiectele lor de monumente comemorative sau decorative. Dar şi în compoziţiile picturale intervin probleme de perspectivă directă, de cîte ori, în cadrul lor, sînt cuprinse reprezentări perspective întregi sau parţiale de monumente existente şi cunoscute şi care, trebuind să fie asemănătoare, se pot desena în perspectivă după planurile lor, atunci cînd le avem la îndemînă. Figurile 489—490, 494—495, 623—624, 633—634, 637—640, 642—649 etc. sînt exemple de perspectivă directă.

15. — *B*. Sub formă de schiţă făcută din memorie sau din imaginaţie (fig. 28), ori sub formă de desen executat după natură, am fixat, cu mîna liberă, pe tablou, imaginea perspectivă aproximativă a unui volum din spaţiu. Ulterior, dorim să controlăm, după legile perspective, exactitatea acestui desen. Înainte de a păşi la această verificare, plecînd de la imaginea nedesăvîrşită de pe tablou, trebuie mai întîi, prin metode inverse, să determinăm poziţia respectivă a tabloului între desenator şi volumul considerat şi să ne fixăm asupra dimensiunilor lui, pentru ca numai pe urmă, prin metodele perspectivei directe să-l putem corecta şi definitiva (fig. 28 *a*).

Aceste probleme se numesc de *perspectivă inversă*, pentru că punctul de plecare, în opoziție cu perspectiva directă, nu este volumul din spațiu, ci imaginea lui perspectivă de pe tablou.

Cunoașterea perspectivei inverse este indispensabilă artiștilor plastici pentru a putea desăvîrși schițele luate după natură sau făcute din memorie, precum și pentru a duce la bun sfîrșit, în genere, orice compoziție picturală făcută din imaginație. Metodele vor trebui să fie aplicate cu multă îndemînare și după cum s-a arătat mai sus cu o preocupare constantă de a menține nemodificate în timpul verificării construcțiilor perspective elementele care constituie interesul pictural sau plastic al motivului schițat. În felul acesta vom putea obține o imagine perspectivă, corectată, care să se apropie cît mai mult ca înfățișare și ca sentiment de prima impresie. În acest scop, este bine ca să nu se facă corectarea direct pe schiță ci pe o altă foaie de hîrtie, eventual de calc, aplicată peste aceasta. Cînd, după mai multe încercări, s-a obținut o imagine perspectivă care să fie corectă, și, în același timp, cît mai apropiată de prima impresie, se poate păși la înfăptuirea definitivă a tabloului. Figurile 298—304 sînt un exemplu de perspectivă inversă.

16. — *C*. Cînd avem pe tablou imaginea perspectivă corectă sau corectată a unui volum, dacă avem posibilitatea de a deduce mărimea reală măcar a unuia din elementele imaginii perspective, putem, după ce prin metodele perspectivei inverse am stabilit poziția relativă a tabloului față de desenator și de volumul considerat, să întocmim planurile (adică proiecțiile octogonale) ale volumului reprezentat pe tablou. Această problemă se numește de *restituire perspectivă*, iar planurile obținute pe această cale constituie un *releveu perspectiv* (311, fig. 340; 319, fig. 346; 321, fig. 349; 520, fig. 578).

Cunoașterea acestor metode nu este necesară numai arhitecților care, după fotografii sau desene perspective de monumente dispărute, sau parțial distruse, pot să reconstituie elementele arhitectonice dispărute, dar și artiștilor plastici, decoratorilor și în special sculptorilor. După o primă schiță, precizată apoi într-un desen perspectiv corect, sculptorul va putea stabili cu precizie planurile de execuție ale unui monument, determinînd dimensiunile și proporția tuturor elementelor lui componente: statui, basoreliefuri, socluri etc.; iar artistul decorator va putea stabili planurile exacte ale unui ansamblu sau ale unei lucrări de artă decorativă: mobilier, fîntînă etc. plecînd de la un studiu făcut în perspectivă.

Dar fiindcă un artist plastic poate să se găsească în oricare din condițiile arătate mai sus, ne propunem ca în cuprinsul acestei lucrări, cele mai multe probleme de perspectivă să fie rezolvate atît în perspectivă directă cît și în perspectivă inversă, făcîndu-se, de cîte ori va fi potrivit, și aplicații de restituire perspectivă.

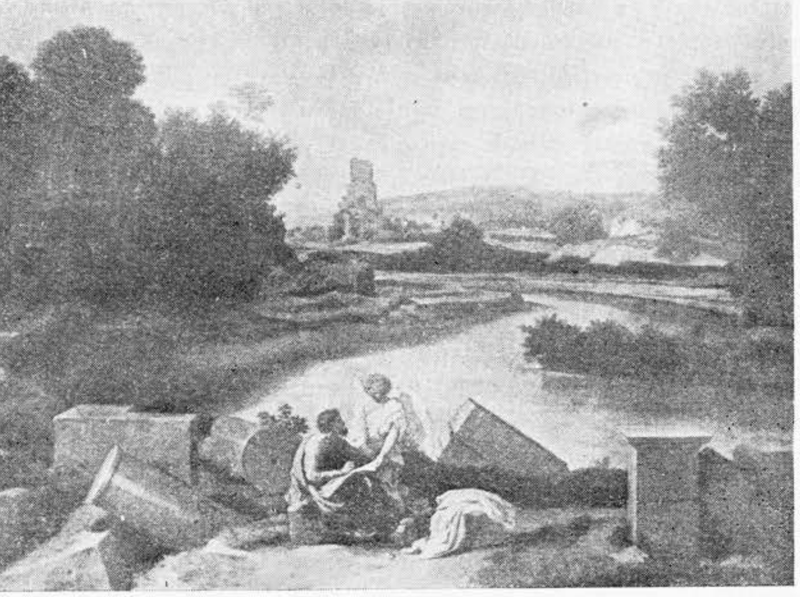


Fig. 29 (1 c, 20, 516) Nicolas Poussin: Peisaj cu Sfîntul Matei și îngerul

ALTE SISTEME DE A PROIECTA PE UN PLAN CELE TREI DIMENSIUNI ALE SPAȚIULUI

17. — După cum s-a mai spus (1) imaginile perspective ale volumelor înconjurătoare, obținute în tablou prin proiecție conică sau perspectivă, nu seamănă cu formele reale ale volumelor respective: ele ne sînt reprezentate așa cum le vedem, iar nu așa cum sînt în realitate. Aceste reprezentări perspective, care înregistrează pe tablou fenomenele de descreștere și de deformare perspectivă, ale dimensiunilor volumelor din spațiu așa cum sînt văzute din anumite puncte de vedere, răspund în special cerințelor artiștilor plastici. Tehnicienii, care, numai prin lungi și complicate operațiuni numite de *restituire perspectivă* (16) ar putea, cu mare anevoință, determina mărimile muchiilor și forma reală a fețelor reprezentate în perspectivă, nu le pot folosi ca planuri de execuție pentru lucrările lor practice. Căci, în practică, nu se construiește spre exemplu o casă, după imaginea ei perspectivă, deși teoretic, operațiunea nu ar fi imposibilă.

Necesitatea de a putea măsura cu ușurință pe suprafața plană a hîrtiei cele trei dimensiuni ale volumelor din spațiu ale căror fețe trebuiesc, în acest scop, reprezen-

tate în forma lor reală, a dus la găsirea şi la folosirea *proiecţiilor cilindrice ortogonale*. Întrucît aceste proiecţii nu constituie imagini plastice expresive, artiştii plastici vor prefera să folosească *proiecţiile cilindrice oblice* pe care se pot măsura cele trei dimensiuni ale volumelor reprezentate, deşi feţele lor nu sînt reprezentate în forma lor reală, ci cu unele deformări care le apropie de proiecţiile conice. Aceste proiecţii oblice se mai numesc şi axonometrice.

Proiecţiile cilindrice, atît cele ortogonale cît şi cele oblice sînt studiate de geometria descriptivă.

18. — Nu este rău să avem noţiuni cît mai cuprinzătoare şi exacte de geometrie descriptivă. Ele ne dau posibilitatea să reprezentăm în proiecţii ortogonale volumele complicate, pe care apoi le putem pune în perspectivă cu mai multă uşurinţă (mai ales cînd — neavîndu-le sub ochi — nu le putem desena după natură) şi în general să desluşim mai bine multe probleme de perspectivă. Cunoaşterea proiecţiilor axonometrice este tot atît de utilă artiştilor plastici.

Folosindu-le la întocmirea proiectelor lor de artă decorativă, de sculptură monumentală etc., ei vor obţine planuri expresive, a căror înfăţişare nu diferă prea mult de aceea a imaginilor perspective, dar pe care se pot face măsurători exacte în vederea execuţiei.

De aceea considerăm necesar ca, înainte de a trece mai departe, în studiul proiecţiilor conice ale perspectivei, să expunem pe scurt principiile de bază ale proiecţiilor cilindrice ortogonale şi axonometrice.

Dacă, plecînd de la proiecţia conică, presupunem că ochiul desenatorului se depărtează de tablou la nesfîrşit, razele lui vizuale, ţintite asupra subiectului, tind să devină paralele între ele şi proiecţia se transformă din conică în *proiecţie cilindrică*. Razele vizuale se numesc atunci *proiectante*, iar tabloul ia denumirea de *plan de proiecţie*.

Proiecţiile cilindrice se numesc *drepte* sau *ortogonale* dacă proiectantele sînt perpendiculare pe planul de proiecţie şi se numesc *oblice* sau *axonometrice*, dacă proiectantele sînt oblice iar nu perpendiculare pe planul de proiecţie. După poziţia pe care o are faţă de planul de proiecţie, volumul proiectat şi după oblicitatea pe care o au proiectantele, se obţin diferite feluri de proiecţii axonometrice, care se numesc: *izometrice*, *dimetrice*, *frontale* şi *cavaliere (militare)*.

PROIECŢIILE CILINDRICE DREPTE SAU ORTOGONALE

19. — În proiecţiile cilindrice drepte, volumul ce avem de reprezentat, spre exemplu dreapta cu baza dreptunghiulară din figura 30 se aşază de preferinţă astfel, încît una din feţele ei, spre exemplu faţa $ABCD$, să fie paralelă cu planul de proiecţie V. Proiectantele fiind paralele între ele şi în acelaşi timp perpendiculare pe planul de proiecţie, figura proiectată $a'b'c'd'$ va fi o figură egală cu faţa anterioară $ABCD$ şi cu faţa posterioară $EFGH$ a volumului din spaţiu.

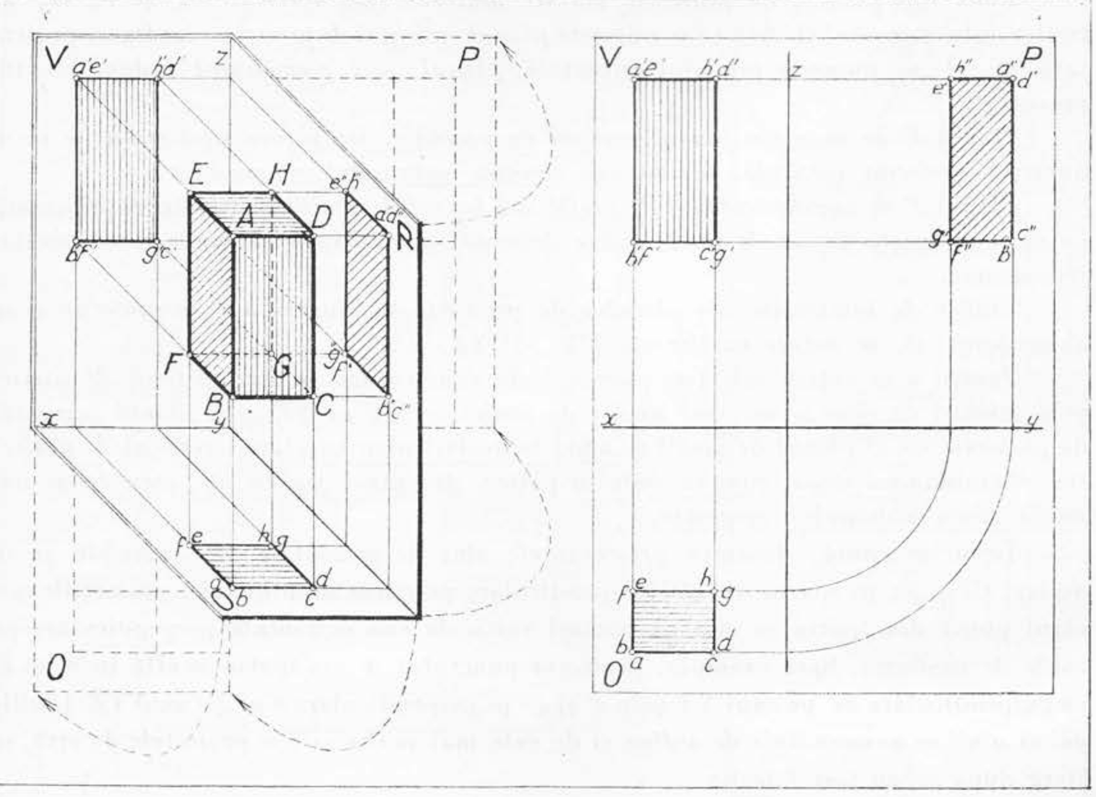


Fig. 30 (19, 26)

Celelalte fețe ale volumului (cele laterale $ABFE$ și $CDGH$ precum și fața superioară $ADEH$ și cea inferioară $BCFG$) în figura proiectată pe planul V sînt reprezentate numai prin cîte o linie. Prin urmare, această singură proiecție ne arată forma și mărimea adevărată numai a două din fețele volumului prismatic. Ea nu este suficientă pentru a ne face să cunoaștem toate fețele lui.

Pentru a putea reprezenta fața inferioară și fața superioară a volumului, trebuie să luăm încă un plan de proiecție O, paralel cu aceste fețe, deci orizontal, pe care căpătăm, prin proiectante verticale, adevărata formă și mărime a acestor fețe în *adeh*.

În continuare, pentru reprezentarea fețelor laterale ale volumului, trebuie să luăm al treilea plan de proiecție P paralel cu aceste fețe și deci perpendicular pe primele două plane de proiecție. Pe acest plan, tot prin proiectante care îi sînt perpendiculare, căpătăm și adevărata formă și mărime a fețelor laterale în $c''d''g''h''$.

Proiecțiile ortogonale de pe aceste trei plane de proiecție ne dau astfel toate dimensiunile necesare pentru ca să se poată executa, din materialul dorit, o prismă care să aibă forma și mărimea proiectată de desenator.

Două din planele de proiecție arătate mai sus sînt verticale, V și P, iar al treilea este orizontal O. Acesta se numește *planul orizontal de proiecție*, iar figura proiectată pe el se numește *proiecția orizontală*, *planul* sau *geometralul* volumului reprezentat.

Planul V se numește *planul vertical de proiecție*, iar figura proiectată pe el se numește *proiecția verticală*, *fațada* sau *elevația* volumului reprezentat.

Planul P se numește *planul de profil* sau *lateral de proiecție*, iar figura proiectată pe el se numește *fațada laterală*, *vedere laterală*, sau *elevația laterală* a volumului reprezentat.

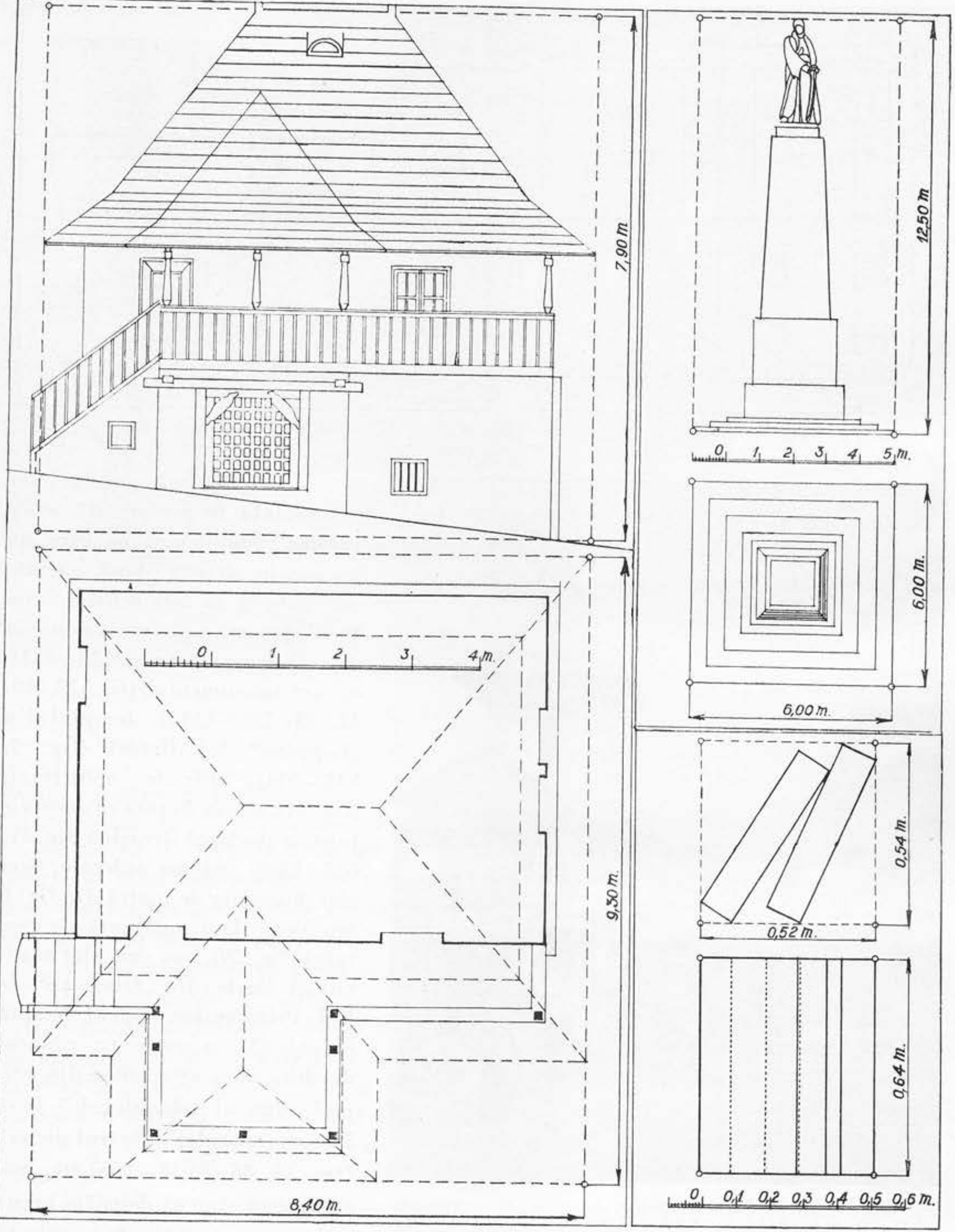
Liniile de intersecție ale planelor de proiecție se numesc *axe de proiecție* și se obișnuiește să se noteze cu literele XY și YZ.

Pentru a se obține cele trei proiecții ale unui volum pe aceeași foaie de hîrtie, prin mișcări de rotație în jurul axelor de proiecție XY și YZ, atît planul orizontal de proiecție cît și planul de profil se aduc în același plan cu planul vertical de proiecție, obținîndu-se, după cum se vede în partea dreaptă a figurii 30, ceea ce se numește *epura* volumului respectiv.

În orice epură, deoarece proiectantele sînt fie orizontale, fie verticale și în același timp au în spațiu direcții perpendiculare pe axele de proiecție, proiecțiile oricărui punct din spațiu se află pe aceeași verticală sau orizontală perpendiculare pe axele de proiecție. Spre exemplu, proiecția punctului A din spațiu se află în a, și a' pe perpendiculara aa' pe axul XY și în a' și a'' pe perpendiculara $a'a''$ pe axul YZ. Liniile aa' și $a'a''$ se numesc *linii de ordine* și de cele mai multe ori, în proiectele de artă, se șterg după ce au fost folosite.

De cîte ori volumul reprezentat are fața anterioară la fel cu fața laterală, nu mai este necesară a treia proiecție de pe planul de profil, deoareee aceasta e la fel cu proiecția de pe planul vertical.

Cînd privim această epură, considerînd succesiv planul, elevația și vederea laterală, cuprinse în ea, noi nu avem înaintea noastră o imagine vie a prismei din spațiu ci vedem numai trei dreptunghiuri. Printr-o încordare mintală noi trebuie mai întîi să ne închipuim planele de proiecție perpendiculare între ele, adică îndoite în lungul axelor XY și YZ, apoi să ne închipuim mersul invers al proiectantelor care plecînd din colțurile celor trei dreptunghiuri constituie prin întretăierea lor prisma din spațiu. Această operație mintală se numește *citirea epurei* și tehnicianul experimentat, privind o epură, vede volumul din spațiu după cum un muzician aude melodia privind numai partitura ei. Dar de cîte ori se poate, proiecțiile drepte se înlocuiesc cu proiecțiile axonometrice care dau imagini mult mai vii și pe care se pot lua ca și pe proiecțiile ortogonale toate măsurile necesare pentru transpunerea în materialul dorit a volumului reprezentat. Înainte însă de a trece la aceste proiecții oblice, să aducem unele completări care pot servi artiștilor pentru folosirea proiecțiilor drepte ca metodă ajutătoare în stabilirea compozițiilor lor perspective.



7,90 m.
12,50 m
0 1 2 3 4 5 m.
6,00 m.
6,00 m.
0 1 2 3 4 m.
9,50 m.
0,54 m.
0,52 m.
0,64 m.
8,40 m.
0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 m.

Fig. 31 (20)

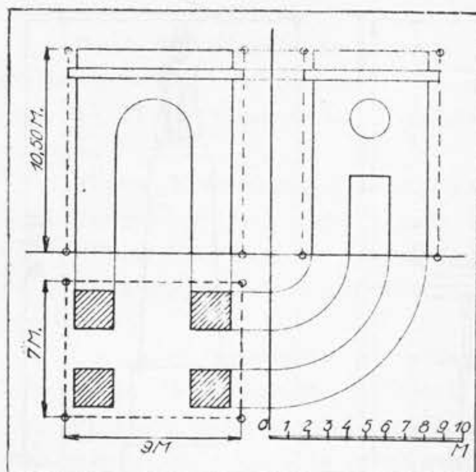


Fig. 32 (20, 26)

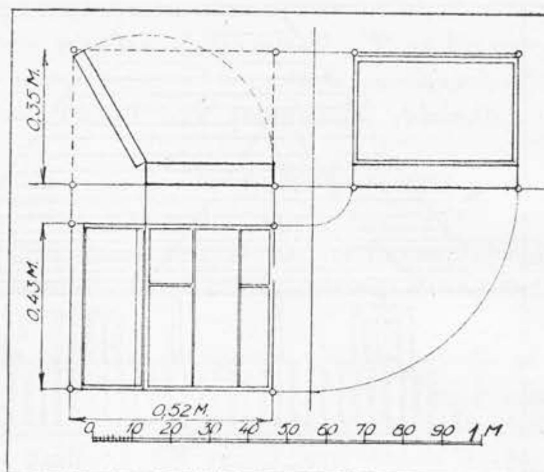


Fig. 33 (20)

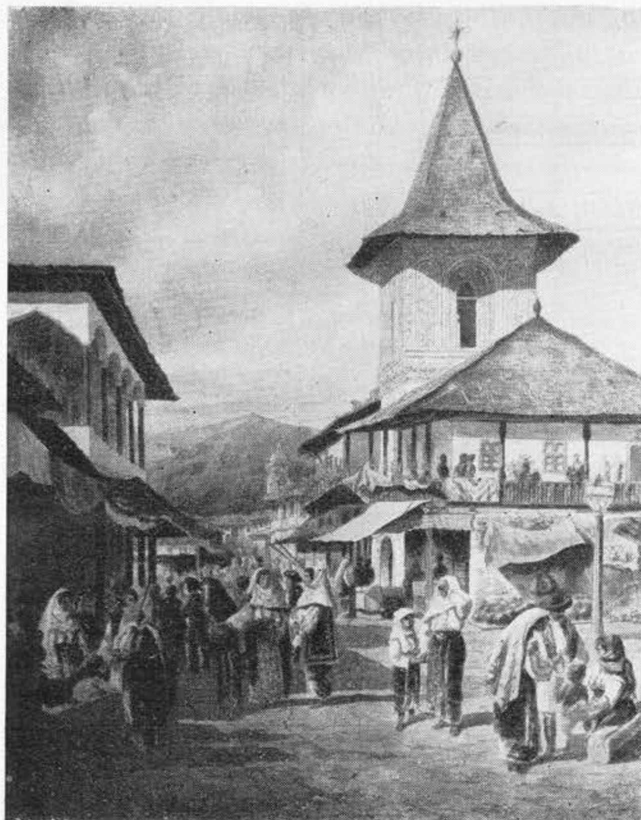


Fig. 34 (20, 516) Carol Popp de Szatmary: Uliță din Cîmpulung

20. — Ca să putem pune cu ușurință în perspectivă unele volume complicate, pe care nu le putem desena după natură, neavîndu-le în fața ochilor, cum ar fi spre exemplu un monument (fig. 31 dreapta sus și 623—624), un arc monumental (fig. 18, 19, 32, 43, 108 — 111), templul din „Logodna“ lui Rafael (fig. 5, 633—634), diferite construcții (fig. 34), o casă de țară cu acoperiș țuguiat și o largă streașină (fig. 31, 637, 640), volume aplecate, cum sînt blocurile de piatră din fig. 6 sau blocurile de marmură ale unei ruini (fig. 29), sau cum sînt scaunul și lăzile din „Glumeții“ de I.M. Prianișnikov (fig. 31 dreapta jos și 35), o cutie cu capacul deschis, cum este aceea din primul plan al tabloului lui Ivan Firsov, intitulat „Tînărul pictor“ (fig. 33, 36 și 650—655) etc., noi trebuie să știm să desenăm aceste volume mai întîi în proiecții



Fig. 35 (20, 516) I. M. Prianişnikov: Glumeţii

drepte. Pentru a fi folosite mai uşor, este bine ca aceste desene ortogonale să fie executate la o scară potrivită, spre exemplu de 1 cm pe metru (1: 100), de 2 cm pe metru (1 : 50) de 5 cm pe metru (1 : 20) sau de 10 cm pe metru (1 : 10). Numai în felul acesta vom putea cunoaşte — măsurîndu-le la aceeaşi scară — dimensiunile muchiilor prismei circumscrisă volumului complicat şi cu ajutorul căruia îl vom putea pune în perspectivă (565).

Astfel, monumentul, după ce a fost desenat în geometral şi în elevaţie la scara de 5 mm pe metru (1: 200) s-a putut vedea că se înscrie într-o prismă cu baza patrată de 6,00 × 6,00 × 12,50 m (fig. 31). Arcul monumental, desenat în plan, elevaţie şi profil la scara de 2,5 mm (1: 400) se înscrie într-o prismă cu baza dreptunghiulară de 9,00 × 7,00 × 10,50 m (fig. 32). Casa de ţară, a cărui plan şi faţadă au fost desenate la scara de 1 cm pe metru (1: 100) se înscrie într-o prismă de 8,40 × 9,30 × × 7,90 m (fig. 31). Prisma în care se înscriu lăzile aplecate, desenate la scara de 5 cm pe metru (1: 20) este de 0,64 × 0,52 × 0,54 m (fig. 31), iar aceea în care se înscrie cutia de culori cu capacul deschis, desenată la aceeaşi scară, este de 0,52 × 0,43 × × 0,35 m (fig. 33).



Fig. 36 (20, 516) Ivan Firsov: Tînărul pictor

În afară de exemplele date mai sus, în cuprinsul acestei lucrări, proiecțiile ortogonale mai sînt folosite, între altele, și pentru punerea în perspectivă a unei încăperi monumentale (fig. 489 și 494), a unui piedestal (fig. 627), a unui postament (fig. 631), a unui vas decorativ (fig. 635), a treptelor unor scări cu una sau mai multe rampe (fig. 641, 642, 646), a unor volume aplecate (fig. 656, 665, 673—675, 677) etc.

Și în alte împrejurări, spre exemplu pentru desfășurarea suprafețelor bolților pe care urmează să se execute picturi monumentale, pentru studiul deformărilor perspective ale reliefului în sculptura statuară și monumentală, pentru întocmirea decorurilor în volum pentru teatru etc. artistul va fi mult ajutat de cunoștințele sale de geometrie descriptivă.

PROIECȚIILE OBLICE SAU AXONOMETRICE

21. — Proiecțiile oblice sau axonometrice sînt mai vii decît cele drepte. Ele ne redau pe un singur plan de proiecție și într-o singură proiecție cele trei dimensiuni ale volumelor din spațiu, făcîndu-ne să înțelegem cu mai multă ușurință forma reală a volumului reprezentat. Proiecțiile axonometrice presupun alegerea a trei axe pe care se măsoară, la o scară determinată, lungimea, lățimea și înălțimea volumului considerat. Întrucît proiectantele folosite de aceste proiecții, oblice pe planul de proiecție, sînt paralele între ele, muchiile paralele cu acest plan al volumelor reprezentate nu prezintă descreșteri perspective. Fețele volumelor proiectate sînt însă deformate mai mult sau mai puțin, toate sau numai unele, după poziția ce se dă volumului din spațiu față de planul de proiecție și după oblicitatea proiectantelor,

iar proiecţiile tind să semene mai mult sau mai puţin cu imaginile perspective, după cum sînt izometrice, dimetrice, frontale sau cavaliere (militare). După cum se va arăta mai departe, în proiecţiile izometrice, oblice faţă de planul de proiecţie sînt toate muchiile volumului proiectat, în timp ce proiectantele sînt ortogonale.

Proiecţiile izometrice

22. — Dacă în faţa planului vertical de proiecţie aşezăm un cub *ABCDEFGH* (fig. 37) şi-l înclinăm învîrtindu-l, astfel încît diagonala lui *CE* să fie perpendiculară pe acest plan şi dacă dăm proiectantelor direcţia acestei diagonale, cuprinsă în planul diagonal al cubului, perpendicular pe planul vertical de proiecţie, obţinem pe acesta o imagine caracteristică a cubului, văzut de sus sau de jos, în care observăm următoarele:

a) Cele patru muchii ale cubului *AE*, *BF*, *CG* şi *DH*, care în spaţiu sînt cuprinse în plane verticale, se proiectează vertical.

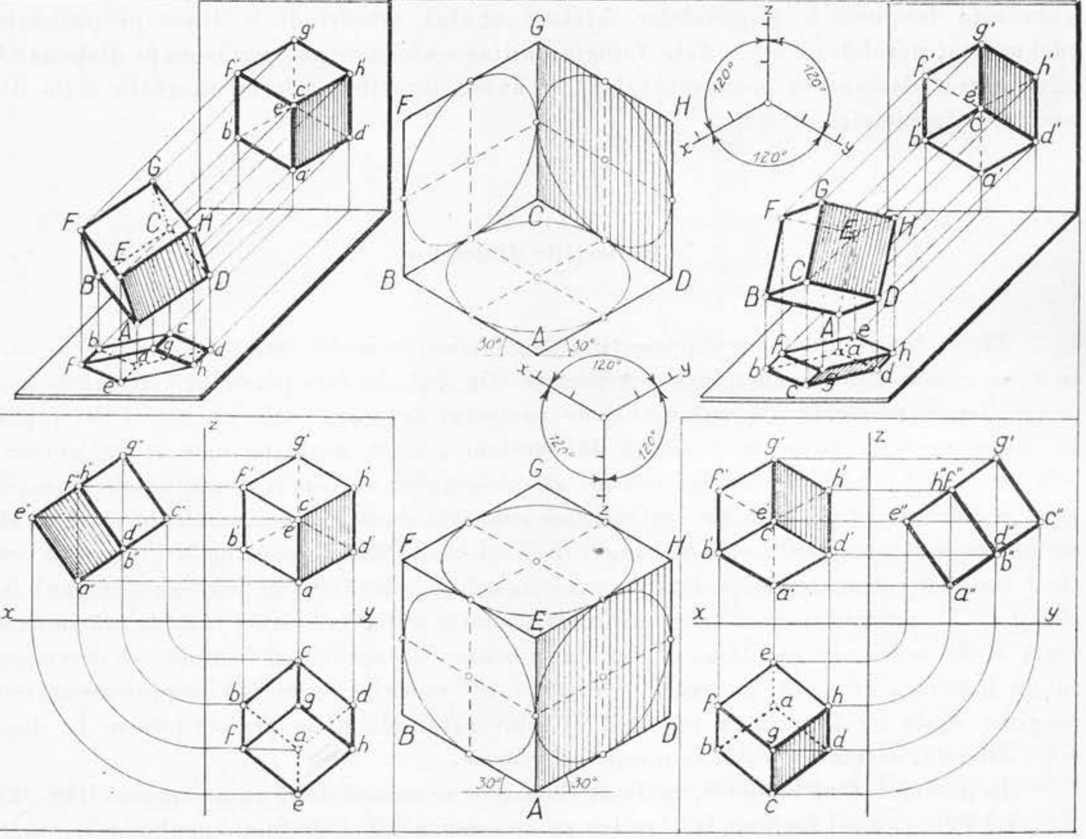


Fig. 37 (22, 26)

b) Toate celelalte opt muchii ale cubului se proiectează înclinate sub un unghi de 30° (unghi pe care îl au în mod curent echerele din comerț). Urmează că muchiile *EA*, *EF* și *EH* (pentru proiecția cubului văzut de sus) sau muchiile *CG*, *CB* și *CD* (pentru proiecția cubului văzut de jos) care în spațiu fac între ele trei unghiuri de 90° (un unghi triedru), se proiectează pe trei axe care fac, între ele, unghiuri egale de cîte 120°.

c) Proiecțiile tuturor muchiilor cubului pe axele arătate mai sus se proiectează avînd *aceeași lungime* și anume o lungime redusă cu 0,806 din dimensiunea lor reală. De aici vine denumirea de proiecție *izometrică*.

În practică nu se ține seama de această reducere a proiecției și, pe cele trei axe, muchiile se măsoară în adevărata lor lungime la una din scările obișnuite de 5 mm, 1 cm, 2 cm, 5 cm, 10 cm etc. pe metru.

Folosind echerul de 30°, se pot executa cu ușurință proiecțiile izometrice ale proiectelor de artă aplicată ce urmează a fi executate din diferite materiale. Trebuie însă să ținem seama de faptul că în aceste proiecții nu putem măsura la scara aleasă decît lungimile care în desen sînt paralele cu cele trei axe. Spre exemplu, nu căpătăm adevărata lungime a diagonalelor fețelor cubului măsurîndu-le direct pe proiecție, căci nu sînt paralele cu axele date. Lungimea diagonalelor se poate măsura pe diagonalele unui pătrat desenat în geometrie plană și avînd laturile egale cu muchiile feței din proiecția izometrică.

Proiecțiile dimetrice

23. — În comparație cu proiecțiile izometrice, cele dimetrice ne dau figuri care se apropie mai mult de imaginile perspective (fig. 38). În fața planului vertical de proiecție, fețele verticale ale volumului de proiectat se așază sub un astfel de unghi, iar proiectantelor li se dă o astfel de înclinare, încît axele pe care se proiectează cele trei muchii ale unghiurilor triedre ale volumului să capete următoarele direcții: axul muchiilor verticale să fie vertical, iar celelalte două axe ale muchiilor orizontale să facă cu orizontala *OO'*, una, un unghi de 7° și cealaltă, un unghi de 40°. Pe axul vertical lungimea muchiei respective se proiectează în adevărata ei mărime; pe axul înclinat cu 7°, muchia respectivă se proiectează foarte puțin micșorată față de mărimea ei reală și de aceea, în practică, nețiindu-se seama de această micșorare, se desenează tot în mărimea ei reală: pe axul înclinat cu 40° muchia respectivă se proiectează cu o lungime egală cu jumătatea mărimii ei adevărate. Muchiile proiectîndu-se la două scări diferite, aceste proiecții se numesc *dimetrice*.

În practică, fără raportor, înclinațiile axelor se capătă după cum urmează (fig. 38).

a) Pentru axul înclinat la 7° se iau pe orizontala *OO'* 8 diviziuni egale, iar la capăt, pe verticală, o singură diviziune egală cu cele precedente.

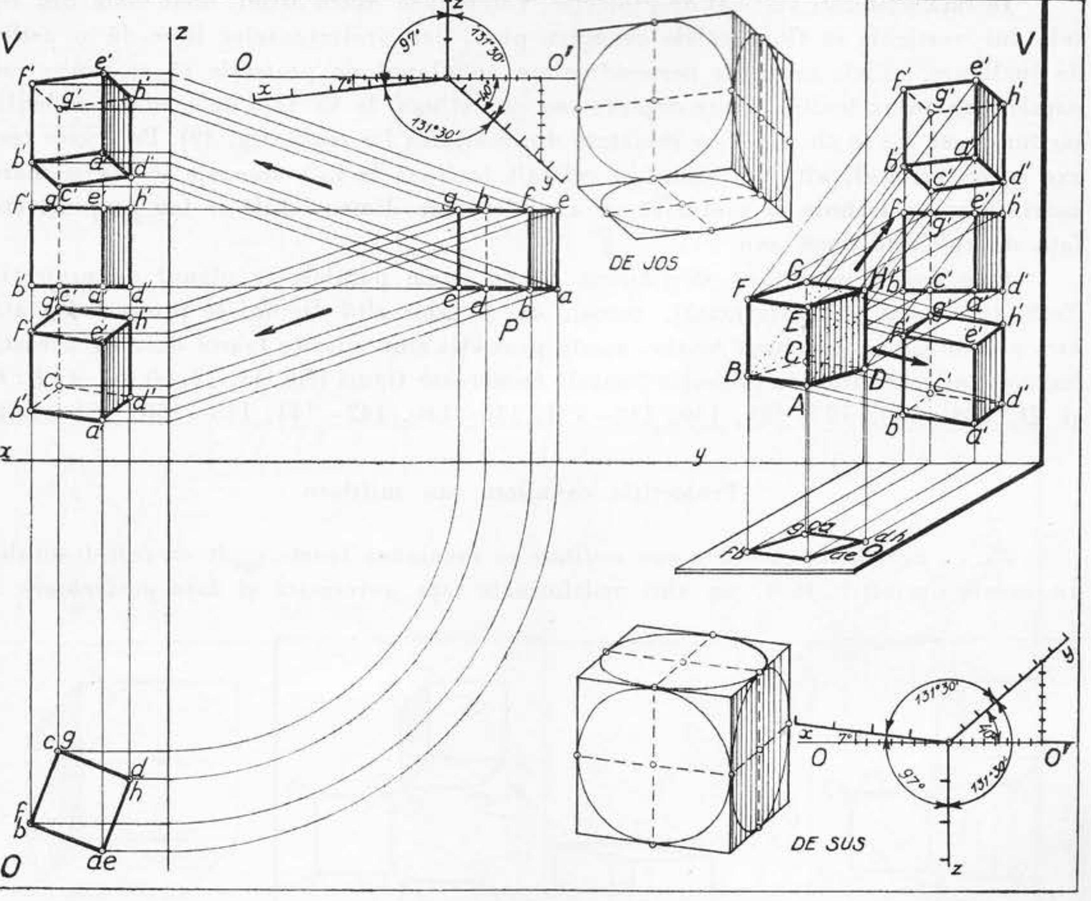


Fig. 38 (23, 26)

b) Pentru axul înclinat la 40°, se iau pe orizontala *OO'* ca mai sus, tot 8 diviziuni egale, iar la capăt, pe verticală, se iau 7 diviziuni egale cu cele precedente.

Osteneala de a duce paralele la aceste axe pentru care nu se găsesc echere potrivite e răsplătită de aspectul mai plăcut al acestor proiecții dimetrice.

Proiecțiile frontale

24. — După cum s-a văzut mai sus, în proiecțiile izometrice și dimetrice, toate fețele volumului se proiectează deformate. În proiecțiile frontale, unele din fețe (și deci și cele două dimensiuni ale lor) se proiectează fără deformare (fig. 39).

În fața planului vertical de proiecție, volumul se așază astfel, încît două din fețele lui verticale să fie paralele cu acest plan, iar proiectantelor li se dă o astfel de înclinare, încît muchiile perpendiculare pe planul de proiecție să se proiecteze paralele cu un ax înclinat (spre dreapta sau spre stînga) la 45° față de celelalte muchii, iar lungimea lor să fie egală cu jumătate din mărimea lor reală (fig. 39). Pe aceste trei axe (unul vertical, altul orizontal și celălalt înclinat la 45°) desenele se fac cu mare ușurință și nu trebuie să uităm că pe axul înclinat dimensiunile se iau pe jumătate față de celelalte două axe.

Este foarte important să reținem că pe fețele paralele cu planul de proiecție (față anterioară și posterioară), cercul, ca și orice altă figură, se proiectează fără nici o deformare; din acest motiv, aceste proiecții sînt folosite foarte des. În această lucrare sînt prezentate în proiecție frontală numeroase figuri (fig. 11, 12, 60, 65 *A*, *B*, *C* și *D*, 104—106, 127, 128, 130, 132—134, 136—140, 142—144, 146—150, 155 etc.).

Proiecțiile cavaliere sau militare

25. — *Proiecțiile cavaliere* sau *militare* se aseamănă foarte mult cu cele frontale. În aceste proiecții, însă, nu sînt nedeformate fața anterioară și fața posterioară a

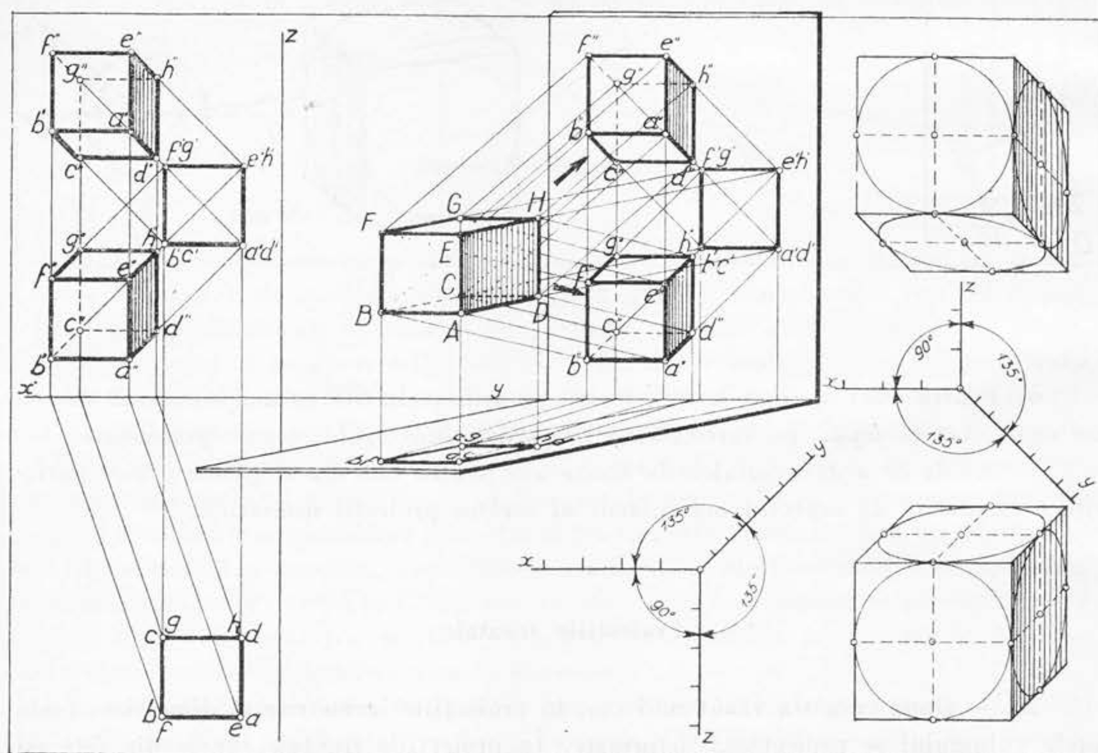


Fig. 39 (24, 26)

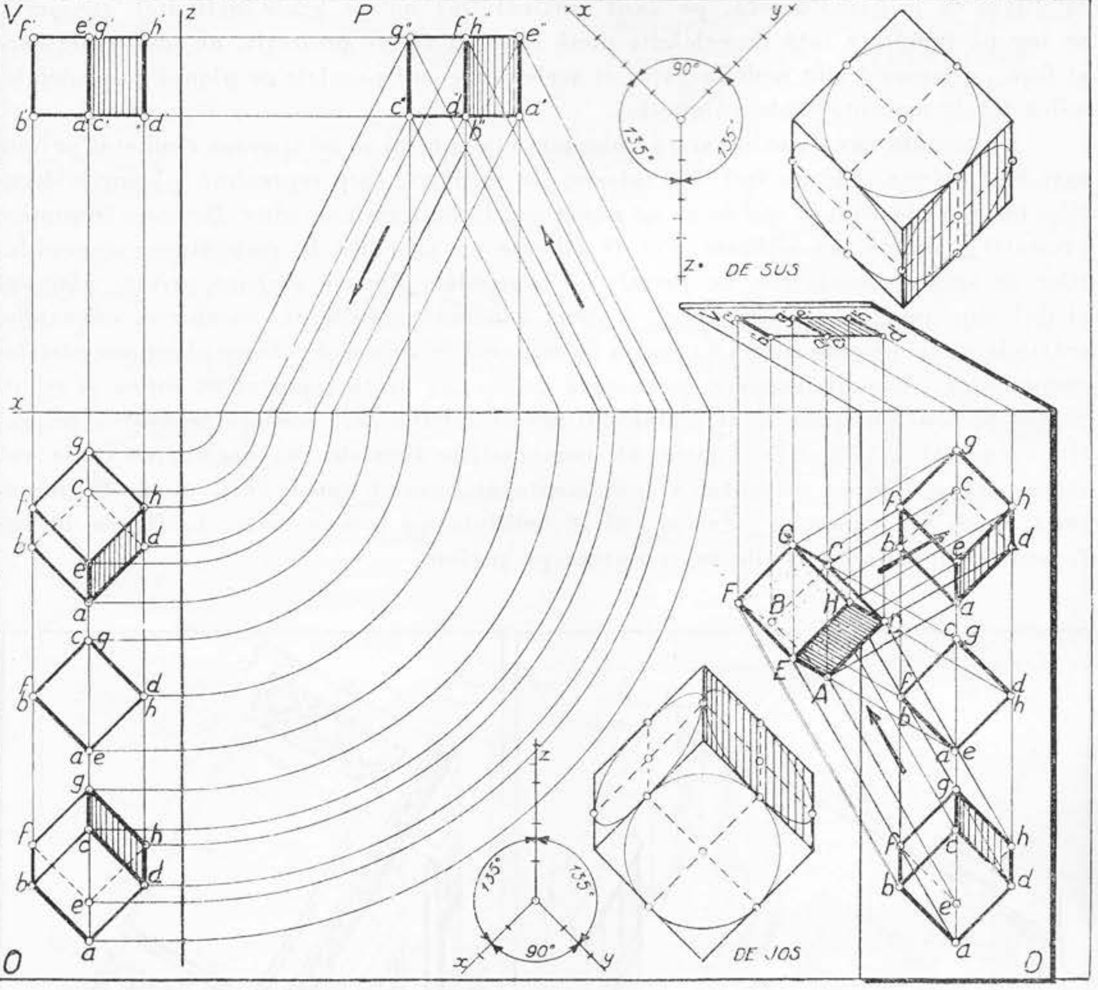


Fig. 40 (25, 26)

volumului proiectat, ci fața superioară şi cea inferioară, adică fețele orizontale ale volumului (fig. 40).

Volumul prismatic ținut vertical deasupra planului orizontal de proiecție se roteşte astfel încît muchiile lui orizontale să facă unghiuri de 45° cu planul vertical.

Proiectantelor li se dă înclinarea necesară pentru ca muchiile volumului, perpendiculare pe planul orizontal de proiecție să se proiecteze pe acest plan într-o lungime egală cu jumătatea mărimilor lor reale.

Ca şi în proiecțiile frontale, pe cele trei axe ale proiecțiilor cavaliere (două înclinate la 45° şi al treilea vertical), desenele se fac cu mare uşurință, dar nu trebuie

să uităm că în cazul acesta, pe axul vertical (iar nu pe axele înclinate), lungimile se iau pe jumătate față de celelalte două axe. În aceste proiecții, nu fața anterioară și fața posterioară sînt nedeformate, ci acelea care sînt paralele cu planul de proiecție, adică fețele orizontale ale volumului.

Proiecțiile cavaliere ne arată volumele așa cum ni se înfățișează cînd sînt privite mai ales de sus. Ele au fost des folosite de militari, care reprezintă planurile locurilor întărite așa cum se văd de pe un punct mai înalt, numit cavalier. De aceea se numesc proiecții *cavaliere* sau *militare*. Pot fi folosite cu ușurință în prezentarea ansamblurilor de artă aplicată. Ele ne permit să cuprindem dintr-o singură privire planșeul și doi din pereții unei încăperi. Vedem deodată mobilierul, parchetul, covoarele, textilele etc. și ne putem deci da seama de raportul de volum și culoare al tuturor părților componente. Aceeași încăpere, proiectată de jos, ne arată raportul de forme și culori dintre decorul pereților și al plafonului sau al bolților care acoperă încăperea respectivă (fig. 41 și 42). În figura 41 compozițiile figurale sau decorative ce se vor reprezenta pe planul orizontal al pavimentului (mozaic sau covor), al mesei (incrustații etc.), al canapelei (textile), ni se vor înfățișa nedeformate. În figura 42 vor fi nedeformate compozițiile reprezentate pe plafon.

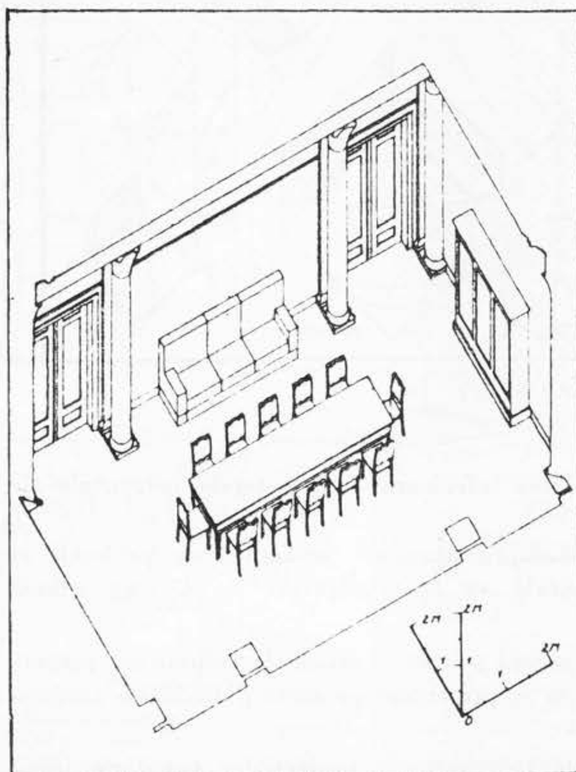


Fig. 41 (25,26)

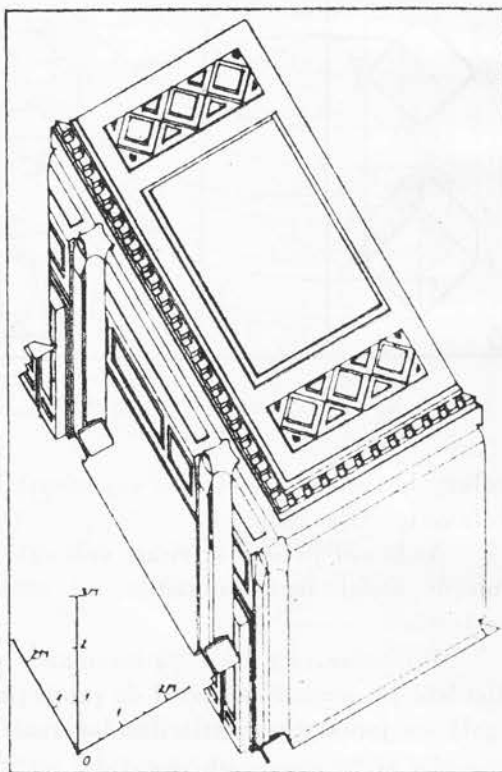


Fig. 42 (25,26)

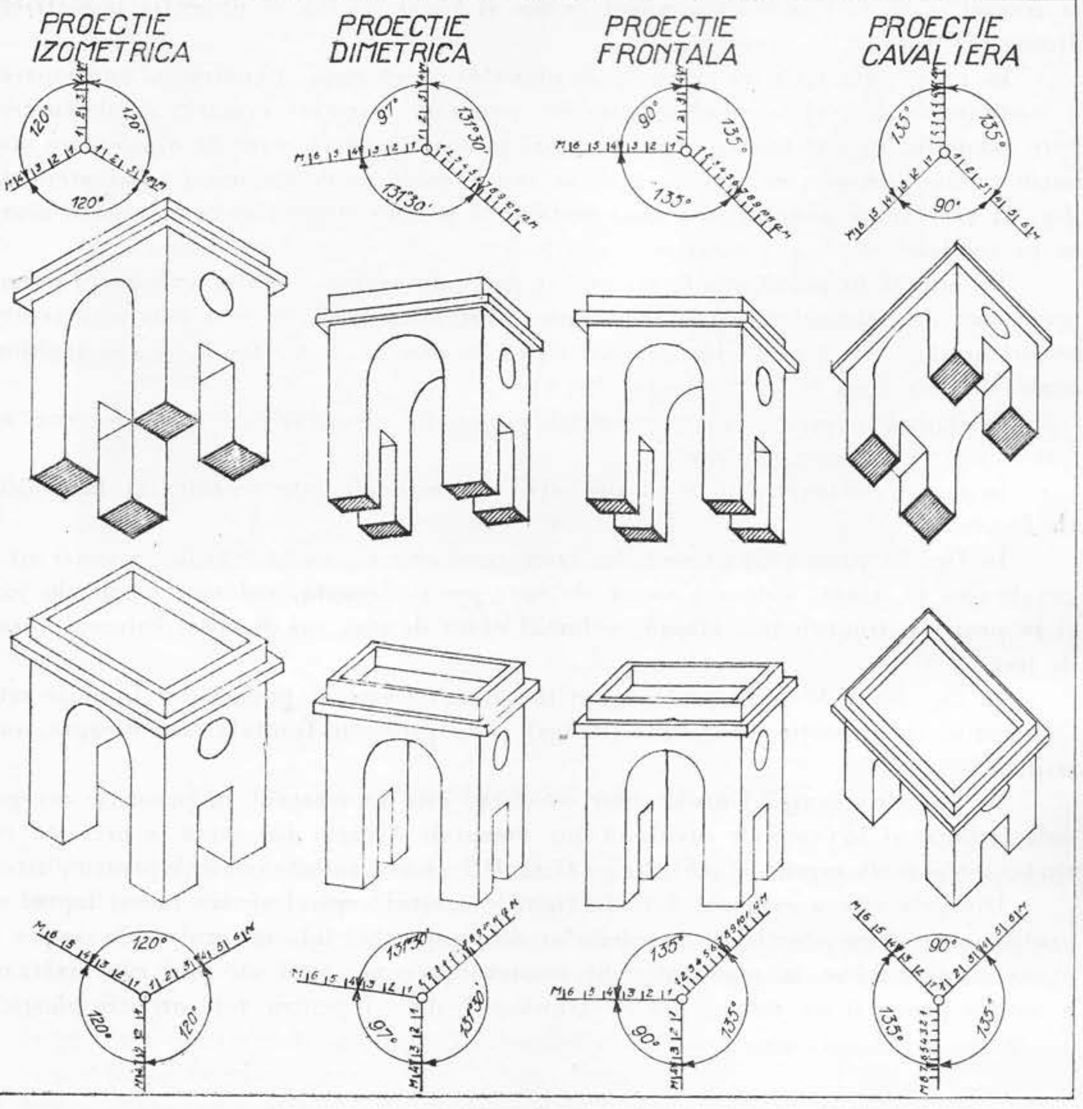


Fig. 43 (20, 26)

Aplicații

26. — În toate felurile de proiecție axonometrice, arătate mai sus, volumele pot fi reprezentate așa cum ni se înfățișează cînd sînt văzute fie de sus, fie de jos, după cum vrem să arătăm în desenul nostru fața de sus sau fața de jos a volumului proiectat. În ambele cazuri, direcțiile celor trei axe rămîn neschimbate. În fig. 43 s-a reprezentat la scara de 2,5 mm schema arcului de triumf — proiectat ortogonal

la aceeaşi scară în figura 32 — văzut de jos şi văzut de sus în proiecţie izometrică, dimetrică, frontală şi cavalieră.

În proiecţiile militare se poate da planului nedeformat al volumului nu neapărat o orientare de 45°, ci orice altă orientare potrivită scopului urmărit de desenator. Spre exemplu, în vederea pereţilor interiori ai unei încăperi, vom da o orientare mai puţin pronunţată peretelui pe care vrem să-l prezentăm cu deformări mai atenuate (fig. 41 şi 42). De asemenea pe axul vertical se pot lua dimensiunile la aceeaşi scară ca pe celelalte două axe (aceleaşi figuri).

Tot aşa şi în proiecţiile izometrice se poate da axelor orice altă înclinare şi anume aceea care dă volumelor ce avem de reprezentat înfăţişarea cea mai potrivită pentru scopul urmărit. În această lucrare sînt figuri în care axele nu fac între ele unghiuri egale, de 120° (fig. 45—47, 49—50, 584 etc.).

În figurile cuprinse în acest capitol proiecţiile ortogonale şi axonometrice au fost folosite după cum urmează:

În fig. 30 (stînga) principiul proiecţiilor ortogonale este reprezentat în proiecţie frontală.

În fig. 37 principiul proiecţiilor izometrice este reprezentat şi în proiecţii ortogonale (jos şi stînga, volumul văzut de sus; jos şi dreapta, volumul văzut de jos) şi în proiecţii frontale (sus stînga, volumul văzut de sus; sus dreapta, volumul văzut de jos).

În fig. 38 şi 39 principiul proiecţiilor dimetrice şi al proiecţiilor frontale este reprezentat în proiecţie ortogonală (stînga) şi în proiecţie frontală (sus dreapta, sau mijloc).

În fig. 40 principiul proiecţiilor cavaliere este reprezentat în proiecţie ortogonală (stînga) şi în proiecţie cavalieră (jos dreapta). Aceasta din urmă se priveşte rotind-o astfel încît muchiile AE, BF, CG şi DH să se prezinte verticale pentru cititor.

Din cele cîteva exemple date în figurile acestui capitol şi din însuşi faptul că pentru unele demonstraţii ale problemelor de perspectivă folosim proiecţiile drepte şi axonometrice, reiese în mod suficient importanţa cunoaşterii cît mai cuprinzătoare a acestor proiecţii nu numai pentru tehnicieni, dar şi pentru toţi artiştii plastici.

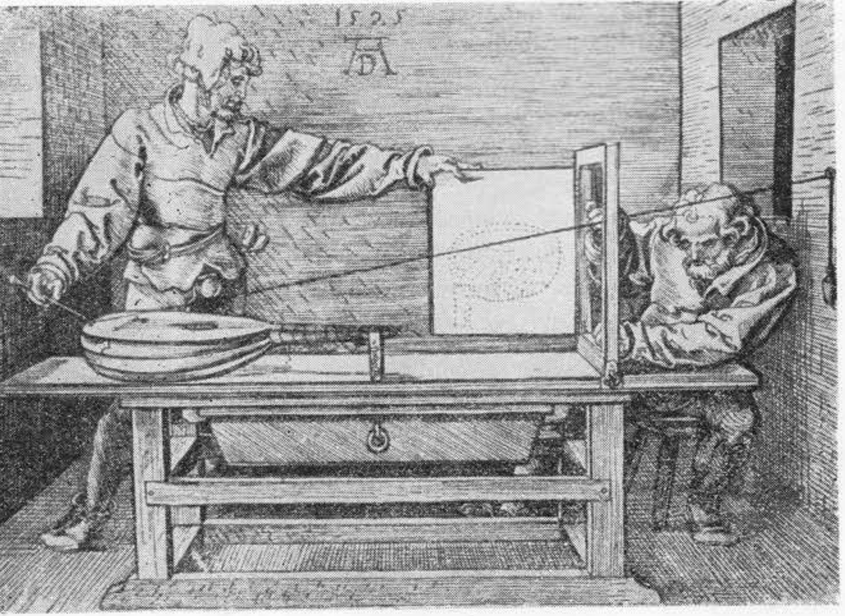


Fig. 44 (6) Albrecht Dürer: Desenatorul lăutei

ELEMENTELE PERSPECTIVE ALE SPAȚIULUI

În primul capitol, înfățișîndu-se principiul perspectivei liniare, s-a vorbit despre:

spațiul care înconjoară pe desenator;

despre centrul optic al ochiului desenatorului, adică de punctul de vedere;

despre cîmpul nostru vizual, adică porțiunea de spațiu ce putem cuprinde dintr-o singură privire;

despre raze vizuale și direcția privirii desenatorului, adică raza vizuală principală;

despre pînze de raze vizuale, adică plane vizuale;

despre tablou și poziția lui între desenator și subiect etc.

În rîndurile ce urmează vom încerca să precizăm aceste noțiuni de bază ale perspectivei spațiului.

SPAȚIUL

27. — Fie O centrul optic al privirii desenatorului, îndreptată spre zare (fig. 45) și, în fața lui, tabloul (geamul transparent) interpus între desenator și volumul sau volumele privite. Fie V unul din aceste volume.

28. — *Planul tabloului.* Planul nemărginit (în exemplul nostru vertical), în care este cuprins planul limitat al tabloului se numește *planul tabloului.* Planul tabloului se află, în fața desenatorului, la o distanță mai mare sau mai mică dar care, odată aleasă, rămîne neschimbată și trebuie să ne fie cunoscută. În general, afară de cazuri speciale, spre exemplu în decorurile de teatru, se consideră că planul tabloului este perpendicular pe direcția privirii.

29. — *Planul neutru.* Planul nemărginit, paralel cu planul tabloului, care trece prin centrul optic al privirii desenatorului, se numește planul neutru. Deși prin poziția lui în spațiu planul neutru nu poate fi văzut de desenator, totuși, după cum se arată mai jos (35), acest plan intervine în problemele de perspectivă.

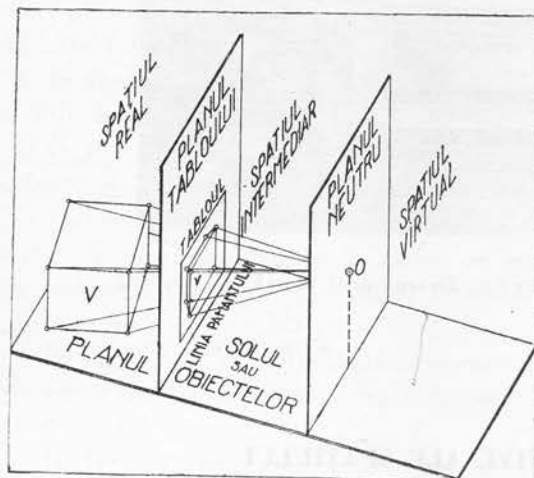


Fig. 45 (26, 27, 54, 55)

Planul tabloului și planul neutru, pentru orice desenator, împart spațiul înconjurător în trei părți bine distincte și anume: spațiul real, spațiul intermediar și spațiul virtual.

30. — *Spațiul real* este spațiul din fața desenatorului, cuprins de privirea lui și care se întinde la nesfîrșit în spatele tabloului. În el se află situate diferitele volume ale căror imagini perspective se reprezintă în tablou. Spațiul real nemărginit în adîncime, pentru desenator, este limitat periferic de posibilitățile fiziologice ale ochilor omenești normali care au un unghi vizual limitat (43).

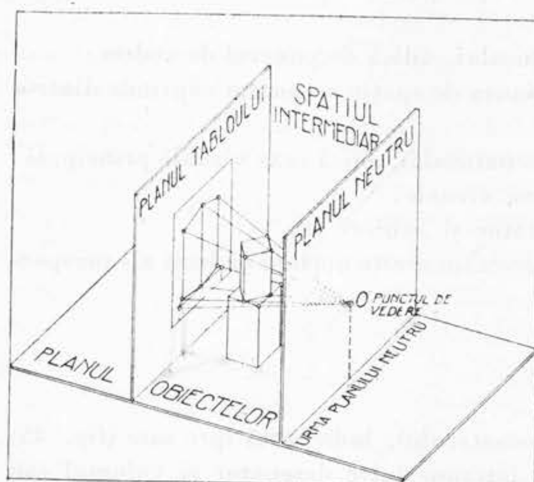


Fig. 46 (26, 31, 59)

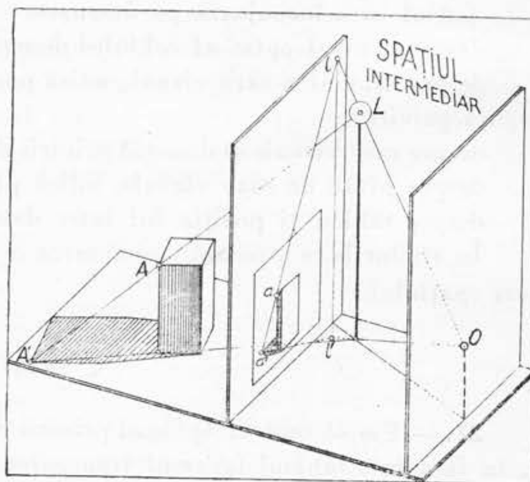


Fig. 47 (26, 32)

31. — *Spațiul intermediar* este spațiul cuprins între planul tabloului și planul neutru. Nu este exclusă posibilitatea de a reprezenta pe tablou și imaginea perspectivă a volumelor cuprinse în spațiul intermediar (fig. 46). Ori de cîte ori avem pe tablou o imagine perspectivă mai mare decît mărimea reală a volumului respectiv, înseamnă că volumul reprezentat nu se află în spatele tabloului, ci în spațiul intermediar. Proiectarea conică a acestor volume le mărește imaginea perspectivă pe tabloul care se află în spatele lor. De altfel putem presupune că astfel de imagini perspective (mai mari decît mărimea reală a volumelor reprezentate) rezultă din mărirea (spre exemplu cu ajutorul unei rețele de pătrate) a unei imagini perspective obișnuite, adică mai mică decît mărimea reală a volumului reprezentat și care este situat în spatele tabloului.



Fig. 48 (33) Diego Velasquez: Meninele

32. — În spațiul intermediar se mai poate afla izvorul sau punctul luminos care prin razele lui determină umbrele proprii și umbrele purtate ale volumelor din spațiul real, fie că acest izvor este sau nu reprezentat în tablou. În fig. 47 izvorul de lumină L, aflat în spațiul intermediar, se proiectează conic în l pe planul tabloului, dar în afara suprafeței limitate a tabloului și de aceea nu este reprezentat în tablou.

33. — *Spațiul virtual* este spațiul din spatele desenatorului, adică din spatele planului neutru. Desenatorul nu poate vedea în viziune directă volumele cuprinse în spațiul virtual, deoarece se găsesc în spatele său. Totuși volumele din spațiul virtual pot fi reprezentate în tablou, dacă desenatorul le vede prin oglindire (reflectate în oglinzi aflate în spațiul real). Spre exemplu în cunoscutul tablou al lui Velasquez intitulat Meninele, în oglinda din fundul încăperii se văd imaginile reflectate a două figuri care pozînd în fața pictorului reprezentat în tablou se află în spatele privitorului acestei compoziții complexe (fig. 48).

În fig. 49 s-a reprezentat în O o oglindă frontală, iar în V un volum aflat în spatele desenatorului și pe care acesta nu-l poate vedea în viziune directă. El vede

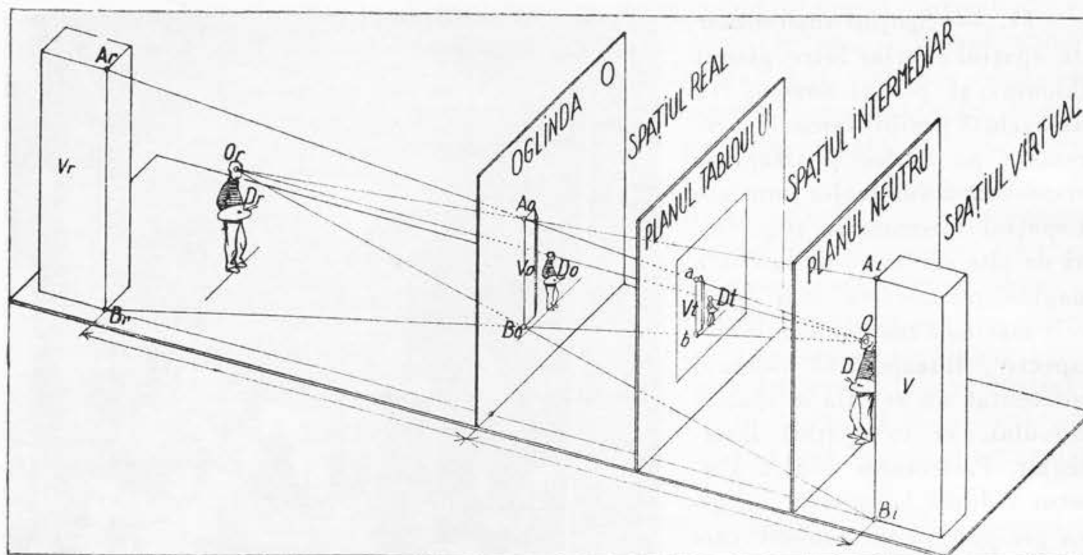


Fig. 49 (26, 33, 35)

însă imaginea lui reflectată în *Vr*: în *Vo* se află imaginea de pe oglindă a volumului reflectat, iar în *Vt* imaginea perspectivă a acestui reflex pe tablou.

34. — În spațiul virtual se poate afla, ca și în spațiul intermediar, izvorul de lumină care prin razele lui determină umbrele volumelor aflate în spațiul real. Deși izvorul de lumină situat în spatele desenatorului nu poate fi văzut de acesta, putem totuși reprezenta pe planul tabloului, dacă nu imaginea perspectivă reală, dar imaginea perspectivă virtuală a izvorului de lumină. În fig. 50 soarele *S* este în spatele desenatorului. Prelungind însă raza de lumină care, venind din soare, trece prin ochiul desenatorului, vom obține pe tablou sau pe planul tabloului în *S'* imaginea lui perspectivă *virtuală*.

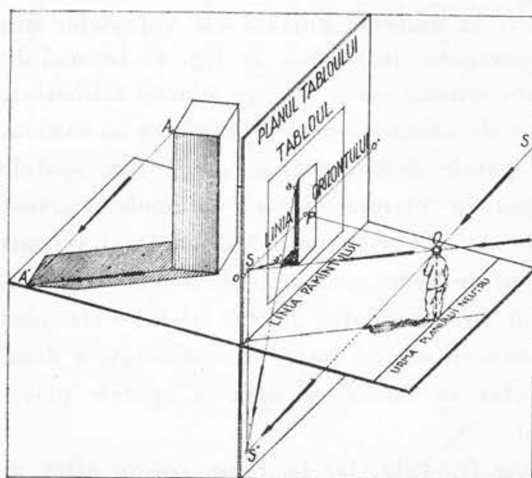


Fig. 50 (26, 34, 55)

35. — Planul neutru poate și el să fie văzut prin oglindire și reprezentat ca atare de desenator. De altfel însuși desenatorul se vede în oglindă. În fig. 49 avem în *D* desenatorul aflat în planul neutru, în *Dr* imaginea lui reflectată în spatele oglinzii, în *Do* imaginea de pe oglindă a desenatorului reflectat, iar în *Dt* imaginea perspectivă pe tablou a desenatorului reflectat.

Tot în planul neutru, mai sus sau mai jos, mai spre dreapta sau mai spre

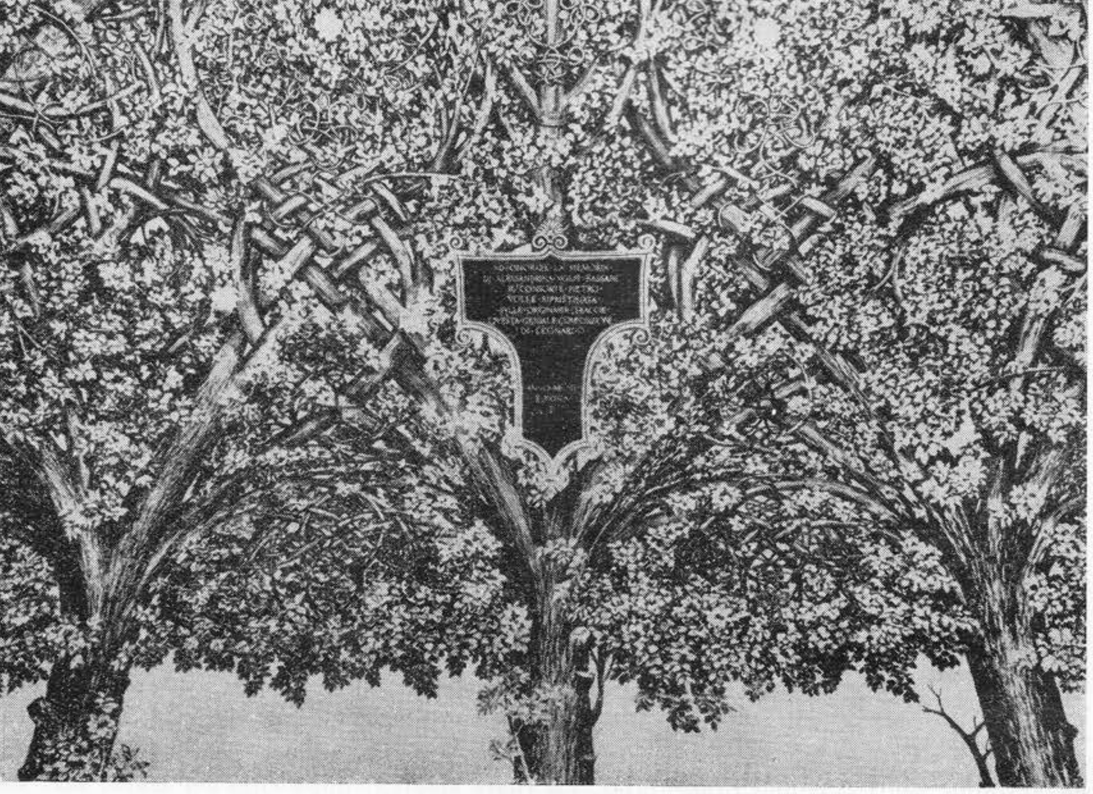


Fig. 51 (36, 49, 60 c) Leonardo da Vinci: Plafonul unei săli din Palatul Sforza din Milano

stînga desenatorului, se poate afla izvorul de lumină al umbrelor volumelor situate în spațiul real. Este imposibil să reprezentăm pe tablou imaginea reală sau virtuală a acestor izvoare de lumină, ceea ce nu ne împiedică să putem desena cu multă ușurință, după cum se va vedea în partea a doua a acestei lucrări, imaginile perspective ale umbrelor determinate de acest izvor de lumină.

36. — *Notă.* În explicațiile date mai sus, privirea desenatorului, îndreptată spre zare, are o direcție orizontală, iar planul tabloului și planul neutru, perpendiculare pe această direcție, sînt verticale. Desenatorul poate însă să urmărească cu privirea motive aflate în spațiu mai sus, pe culmi, sau mai jos, în vale; el poate privi spre zenit, o boltă de viță sau coroanele împreunate ale arborilor (fig. 51) ori spre nadir, din avion, un grup de monumente. Cum se va arăta mai departe (60), o dată cu schimbarea direcției privirii desenatorului, se schimbă și direcția planului tabloului și a planului neutru spre a rămîne perpendiculare pe direcția privirii. Oricare ar fi poziția acestor două plane paralele: verticale, înclinate sau orizontale, ele împart, pentru desenator, spațiul înconjurător în spațiu real, în spațiu interme-

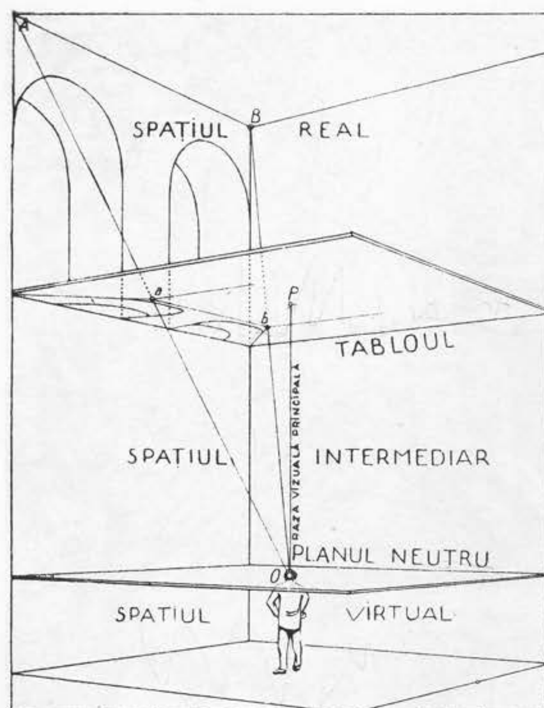


Fig. 52 (36)

diar și în spațiu virtual. Astfel în figura 52 desenatorul privește în sus, pe verticală: plafonul încăperii în care se află constituie tabloul, un tablou orizontal, deci perpendicular pe direcția verticală a privirii. Planul neutru, la înălțimea centrului optic al privirii desenatorului, este și el orizontal. Spațiul real este cel aflat deasupra plafonului. În el se află figurile și arhitectura închipuite, rezemate pe pereții exteriori ai încăperii și a căror imagine perspectivă se reprezintă pe plafon (fig. 53). Între planul plafonului și planul neutru se află spațiul intermediar, iar în jos de planul neutru se află spațiul virtual.

PUNCTUL DE VEDERE

37. — Perspectiva liniară își propune să reprezinte pe tablou volumele înconjurătoare așa cum ne apar, adică așa cum le vedem, privindu-le, firește, cu amîndoi ochii (viziune binoculară). Cu toate acestea, după cum s-a arătat mai sus (6) perspectiva liniară presupune că desenatorul privește numai cu un ochi. Să lămurim această contrazicere aparentă.

Viziune binoculară sau stereoscopică și viziune monoculară

38. — Volumele cuprinse în cîmpul nostru vizual formează pe retina celor doi ochi, ale căror priviri converg asupra lor, două imagini diferite între ele. Imaginile de pe retinele ambilor ochi nu pot fi identice, deoarece volumul considerat este privit din două puncte de vedere diferite avînd între ele o depărtare de circa 63 mm, adică atît cît este depărtarea normală medie între centrele pupilelor ochilor noștri.

Aceste două imagini vizuale diferite, transmise creierului, se sintetizează într-o imagine cerebrală unică, înregistrată de memorie. Această imagine rezultată din contopirea imaginii binoculare este plină de relief și de adîncime, făcîndu-ne să simțim cu intensitate depărtarea relativă a volumelor unele față de celelalte, în adîncimea spațiului.

Pentru a obține pe un tablou aceeași impresie de relief și de adîncime, ar trebui să putem reprezenta pe tablou, dintr-o dată, două imagini diferite, cîte una pentru

fiecare ochi şi care să nu poată fi văzută de celălalt ochi. Este ceea ce se întîmplă pe suprafaţa oricărei oglinzi. Fiecare ochi vede pe suprafaţa ei imaginea care, prin reflectare, se formează anume pentru el. Rezultatul este că nici nu avem impresia că imaginea se formează pe suprafaţa oglinzii. Am întinde braţul să luăm obiectele care ne apar în adîncime, mult în spatele suprafeţei oglinzii pe care se formează imaginile lor reflectate.

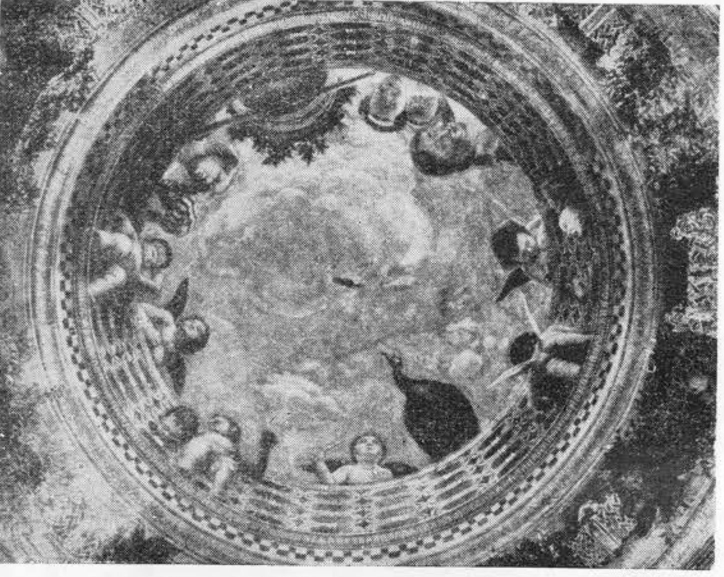


Fig. 53 (36, 49, 60 c) Andrea Mantegna: Plafonul unei săli a castelului din Mantua

Un relief asemănător este dat de fotografiile stereoscopice (fig. 54 care reprezintă templul de la Medinet Habu din Egipt[1]).

Pentru a le privi nu este neapărat necesar un aparat special. Aplicăm între cele două fotografii muchia unui carton de 10 cm × 20 cm şi privim lipind lungul nasului de muchia lui opusă. După un moment de acomodare a ochilor, volumele fotografiate ne apar în relief (la fel pot fi privite, ca imagini stereoscopice, volumele desenate în partea stîngă a figurii 56).

În acelaşi scop s-a mai încercat în tipografie şi în cinematografie să se suprapună prin imprimare sau prin proiectarea simultană şi suprapusă pe ecran a celor două imagini stereoscopice în două culori complimentare, spre exemplu verde şi roş. Trebuie să privim ilustraţia sau ecranul cu un ochelar bicolor, adică, în exemplul nostru, avînd o sticlă verde şi cealaltă roşie. Prin sticla verde, care absoarbe imaginea tipărită sau proiectată în aceeaşi culoare, ochiul stîng nu vede decît imaginea roşie, care îi este destinată. În acelaşi timp, ochiul drept nu vede prin sticla roşie decît imaginea verde. Din contopirea acestor două imagini rezultă relieful volumelor reprezentate.

Acest procedeu bicolor poate să fie transpus şi în perspectivă liniară, nu pentru lucrări artistice, ci pentru planşe didactice, spre exemplu pentru demonstraţii de geometrie în spaţiu sau de geometrie descriptivă. Figura 76 reproduce un astfel de desen denumit anaglyf[2] (în limba greacă obiect cizelat sau figură în relief). El repre-

[1] Clişeu Ing. Radu Teodoru
[2] După H. Vuibert. Les anaglyphes géométriques, Paris, 1912.

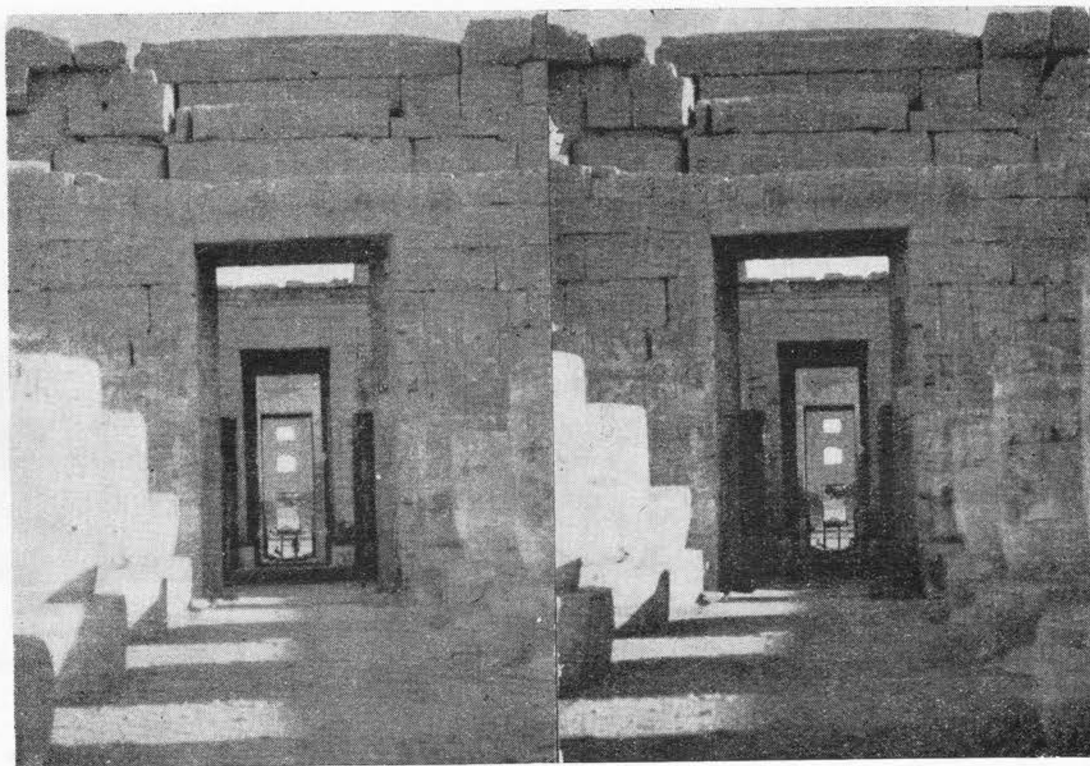


Fig. 54 (38) Templul din Medinet Habu, Egipt. Fotografie stereoscopică

zintă o succesiune de cercuri constituind imaginea unui cilindru drept. Pentru a-l privi, sticla verde a ochelarului trebuie să fie în fața ochiului stîng. Imaginea se formează cu un puternic relief între planul hîrtiei și ochii desenatorului la încrucișarea razelor care unesc ochiul drept cu imaginea verde (aplecată spre stînga) cu razele dintre ochiul stîng și imaginea roșie (aplecată spre dreapta). Culorile folosite pe hîrtie trebuie să fie foarte palide pentru ca sticla colorată a ochelarului să poată absorbi cu desăvîrșire imaginea care nu e destinată ochiului respectiv.

Lăsînd la o parte aceste încercări cu rezultate limitate, rămîne stabilit că, în general, în perspectiva lineară, imaginii vizuale unice formate în creierul nostru îi corespunde imaginea perspectivă unică de pe tablou. Deosebirea dintre aceste două imagini este că prima rezultă din contopirea celor două imagini vizuale înregistrate de fiecare din ochii noștri, în timp ce imaginea perspectivă nu presupune această dublă înregistrare. Privirea desenatorului este în felul acesta redusă la centrul optic al unui singur ochi, adică la un punct numit *punct de vedere*, care se notează de obicei cu litera *O* (ochi).

Diferența dintre imaginile reale și cele teoretice

39. — În afară de impresia de adîncime, care este mai atenuată în imaginile perspectivei liniare (cu un singur punct de vedere) decît în imaginile vizuale rezultate din contopirea celor două imagini retiniene, să vedem întrucît, în desenul după natură, imaginile culese de ambii ochi diferă de imaginile perspectivei liniare și măsura în care acestea pot satisface preocuparea artistului de a transpune în tabloul său, cu veracitate, impresiile sale reale.

Potrivit mărimii volumelor considerate și potrivit distanței de la care sînt privite, aceste deosebiri pot fi foarte mari numai în anumite cazuri destul de rare, alteori sînt, relativ, destul de mici și, în general, cu totul neînsemnate, după cum se arată mai jos.

a) Să luăm un volum prismatic de dimensiuni mai mici decît distanța dintre pupile, spre exemplu o cutie de chibrituri și să o privim așezînd-o cu una din fețele înguste paralelă cu planul ochilor, în dreptul nasului. Dacă o observăm cu atenție de la o mică distanță vom constata că vedem 4 din cele 6 fețe ale ei: în afară de fața anterioară și de fața de sus sau de jos — după cum ținem în mînă cutia mai sus sau mai jos de nivelul ochilor — mai vedem, dintr-o dată, și ambele fețe laterale, atît fața din stînga cît și fața din dreapta (fig. 55, stînga).

În perspectiva liniară o astfel de imagine este imposibilă. Volumul, așezat în aceleași condițiuni ca mai sus, adică, avînd una din fețe paralelă cu planul neutru, privit din punctul de vedere unic al perspectivei liniare, ne va arăta numai două din fețele sale: pe aceea anterioară și pe aceea de sus sau de jos (fig. 55, dreapta), iar în cazul cînd este situat la nivelul ochilor noștri nu ne va arăta decît o singură față, adică pe aceea anterioară.

Constatăm că în acest caz este o diferență foarte mare între imaginea vie și imaginea teoretică. Dacă încercăm să reprezentăm pe hîrtie o imagine asemănătoare cu aceea pe care o vedem în realitate, obținem o imagine de perspectivă denumită „inversată", care contrazice legea descreșterii perspective deoarece latura mai depărtată CD a feței superioare (sau inferioare) este mai mare decît latura AB mai apropiată de desenator (fig. 55, dreapta).

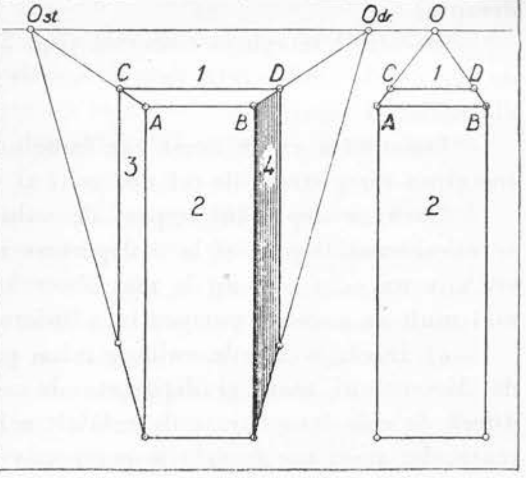


Fig. 55 (39 a)

Dacă ne depărtăm treptat de volum, fețele laterale încep să se distingă din ce în ce mai puțin și imaginea cutiei începe să se apropie din ce în ce mai mult de imaginea ei din perspectiva liniară.

b) Dacă dăm aceluiași volum de mici dimensiuni o orientare pe unghi, de la o

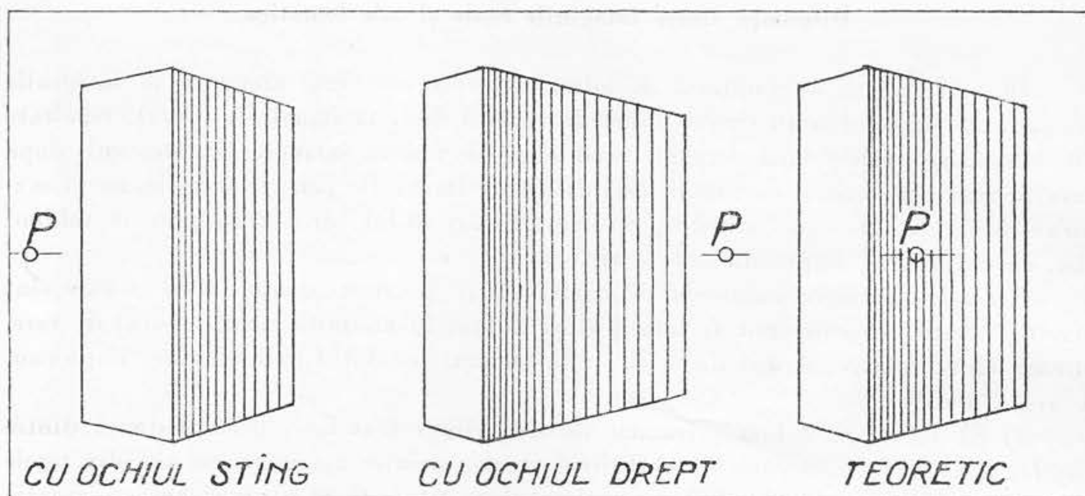


Fig. 56 (38, 39 b)

mică depărtare, închizînd, pe rînd, cînd un ochi, cînd celălalt, vedem că lăţimea feţelor verticale variază şi că ne apar mai mari cînd sînt privite de ochiul corespunzător: spre exemplu faţa din stînga ne apare mai lată cînd o privim cu ochiul stîng şi mai îngustă dacă o privim cu ochiul drept (fig. 56 stînga).

Imaginile înregistrate de cei doi ochi sînt deci în mod apreciabil diferite una de alta şi, din contopirea lor, imaginea vizuală binoculară a volumului venind spre noi, se desprinde puternic de imaginea volumelor mai depărtate.

În perspectiva liniară, care înregistrează numai o singură imagine, lăţimea feţelor verticale este o medie între felul cum le vedem cînd cu un ochi, cînd cu altul, iar imaginea rezultată nu se desprinde de pe hîrtia pe care rămîne lipită (fig. 56 dreapta).

De altfel imaginea teoretică (fig. 56 dreapta) nu diferă de imaginea înregistrată de ambii ochi cînd privim ca o fotografie stereoscopică (38) cele două imagini din stînga ale aceleiaşi figuri.

Constatăm că în acest caz imaginea perspectivei liniare diferă numai puţin de imaginea înregistrată de cei doi ochi ai desenatorului.

Dacă ne depărtăm treptat de volum, fără a-i schimba poziţia, aceste diferenţe se micşorează treptat şi la o depărtare mare devin aşa de mici încît închizînd succesiv cîte un ochi nici nu le mai observăm, iar imaginea vizuală seamănă din ce în ce mai mult cu aceea a perspectivei liniare.

c) Dacă, în loc de volume mici, privim cînd cu un ochi, cînd cu altul volume de dimensiuni mari şi depărtate de noi, deşi imaginile înregistrate de fiecare ochi diferă de cele înregistrate de celălalt ochi ne este imposibil să percepem aceste diferenţe. În acest caz imaginile perspectivei liniare se pot substitui fără diferenţe apreciabile imaginilor vii.

d) Dacă interpunem la o mică depărtare, între ochii noştri şi volumele privite, un volum de mici dimensiuni, cum ar fi barele de fier ale unui grilaj sau mai bine, un creion ţinut vertical, vom observa că aceste bare nu ne ascund nici o parte din privelişte, căci ceea ce nu vedem din cauza acestor bare cu unul din ochi, vedem cu celălalt.

Acest efect nu poate fi redat în perspectivă liniară.

Dar dacă ne depărtăm de grilaj, barele lui ne împiedică să vedem aproape aceleaşi părţi din privelişte pe care nu le vedem nici în perspectiva liniară a aceluiaşi subiect.

În concluzie, din cele arătate mai sus, reiese că prin aplicarea teoriei perspectivei liniare se obţin imagini destul de apropiate de imaginile noastre vizuale. Dar dacă folosim cu o conştientă exagerare fenomenele perspectivei aeriene, intensificînd contrastele valorilor din primul plan, atenuîndu-le în depărtare, simplificînd detaliile, estompînd şi contopind contururile şi culorile în adîncimea spaţiului, reuşim în mare măsură să compensăm lipsa de stereoscopicitate a perspectivei liniare, şi putem obţine imagini atît de apropiate de imaginile noastre vizuale reale, încît să se confunde aproape cu ele.

Mobilitatea privirii şi fixitatea punctului de vedere teoretic

40. — Trebuie să mai semnalăm încă o deosebire între imaginile vizuale şi cele teoretice. În perspectiva liniară, punctul de vedere, unic, este cu totul nemişcat şi aţintit în permanenţă numai într-o singură direcţie. În desenul după natură, numai capul este presupus nemişcat, în timp ce ochii se mişcă necontenit în orbita lor şi se îndreaptă succesiv asupra tuturor punctelor volumelor cuprinse în cîmpul lor de viziune clară, aşa cum un cititor, ţinînd capul nemişcat, fixează cu repeziciune, pe rînd, fiecare cuvînt al textului pe care îl citeşte de pe pagina din faţa lui.

Rezultă din această deosebire că, în afara volumelor situate în centrul cîmpului vizual, „privite" la fel în teorie şi în practică, volumele situate spre marginea cîmpului vizual vor da în perspectiva liniară, care nu le urmăreşte cu privirea, imagini puţin diferite de cele percepute de ochii desenatorului care se ţintesc mereu asupra lor.

Aceasta ne explică de ce imaginile obţinute pe calea perspectivei liniare prezintă uneori deformări cu care ochii noştri nu sînt obişnuiţi şi care, din această cauză, ne par supărătoare.

În această privinţă, exemplul cel mai caracteristic ni-l dă perspectiva cercului. În perspectiva liniară cercurile din marginea cîmpului vizual cum ar fi spre exemplu baza vasului din dreapta figurii 574 capătă o formă nesimetrică faţă de un ax vertical. Această deformare ne apare nefirească pentru că nu seamănă cu forma percepută de ochii noştri care, ţintindu-se asupra cercului, îl văd simetric faţă de un ax vertical, chiar atunci cînd el nu se află în mijlocul cîmpului vizual (fig. 57).

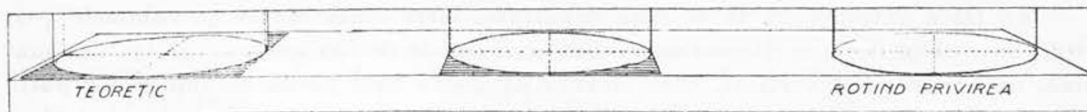


Fig. 57 (40, 255)

După cum vom vedea mai departe, urmînd exemplul maeştrilor din timpul Renaşterii, putem corecta cu abilitate aceste deformări supărătoare pentru a le apropia cît mai mult de deformările care ne par normale.

Mobilitatea privirii ar cere ca imaginile perspective să fie desenate nu pe un tablou plan, ci pe un tablou sferic a cărui suprafaţă s-ar afla pretutindeni la aceeaşi distanţă de centrul optic al ochiului aşezat în centrul suprafeţei sferice a tabloului. În figura 57 se vede că pe un tablou plan imaginea perspectivă a cilindrului din marginea stîngă a tabloului pare a avea un diametru mai mare decît cilindrul din mijloc. Ambele cilindre sînt în acelaşi plan de front, dar cel din margine fiind mai depărtat de desenator ar trebui să ne apară, din contra, mai subţire. În plastică trebuiesc atenuate acele deformări perspective teoretice care se depărtează prea mult de deformările care ni se par fireşti. Le evităm de altfel într-o largă măsură, dacă ne impunem să nu cuprindem în tablou decît volumele ce intră în cîmpul nostru de viziune clară (43).

Acomodarea privirii pe detalii şi punctul de vedere pe ansamblu

41. — În desenul după natură, artistul trebuie să aibă în vedere nu numai continua mobilitate a ochiului care se îndreaptă cu repeziciune asupra fiecărui detaliu privit, dar şi rapiditatea cu care, în mod spontan, ochiul se acomodează cu distanţa la care se află detaliul privit, pentru a vedea, prin succesive „puneri la punct", în condiţii de vizibilitate egală, toate părţile care compun un ansamblu. Redarea, într-un tablou, fără coordonare, a acestor înregistrări succesive şi egale ca acuitate, ar înlătura în cea mai mare măsură impresia de adîncime a spaţiului reprezentat. Tabloul trebuie să înregistreze, într-o privire simultană, raportul de valori ce există în natură între umbrele şi luminile volumelor situate la diferite depărtări de desenator şi a căror intensitate, dacă nu le privim succesiv ci dacă le comparăm printr-o privire simultană, descreşte treptat o dată cu mărirea depărtării.

Cînd un artist înregistrează pe pînză valori intense pentru a zugrăvi un deal depărtat, spunînd că aşa l-a văzut, are dreptate dacă, în compoziţia lui, taie şi păstrează într-un mic cadru numai porţiunea respectivă din tablou. Dar nu are dreptate cînd se referă la întregul tablou. Dacă artistul ar fi comparat simultan valorile din primul plan cu cele ale dealului depărtat (pe care l-a privit numai în sine) şi-ar fi dat seama că valorile zugrăvite pe pînză nu sînt în raportul de descreştere cerut faţă de valorile din primul plan. Aşa se poate înţelege sfatul paradoxal pe care îl dădea

un maestru îndemnînd pe elevii săi ca, pentru ansamblu, să întredeschidă abia ochii (pentru ca să cuprindă cu o singură privire întregul subiect, judecînd comparativ valorile diferitelor plane) iar pentru detalii să-i închidă (ca să evite cu desăvîrşire privirea în sine a părţilor componente ale ansamblului).

Compoziţii cu mai multe puncte de vedere

42. — Punctul de vedere, după cum se va arăta mai jos, trebuie să se afle la o depărtare destul de mare de subiect, pentru ca acesta să poată fi privit în întregime fără a fi nevoie să mişcăm capul. Este evident că, odată ales, punctul de vedere rămîne nemişcat, pînă la definitiva terminare a tabloului, care, prin faptul că va fi privit şi el în întregime, dintr-o dată, dintr-o singură privire, nu poate conţine volume văzute din două sau din mai multe puncte de vedere deosebite.

În compoziţii picturale, şi adesea chiar în lucrările executate după natură, artistul desenînd volume pe care şi le aminteşte sau pe care le vede răspîndite în diferite direcţii, le grupează, le schimbă locul, le apropie sau le depărtează pentru a le orîndui potrivit necesităţilor concepţiei sale compoziţionale. În tabloul său însă toate aceste volume, astfel grupate, trebuie să fie reprezentate ca şi cum ar fi fost privite dintr-un singur şi nemişcat punct de vedere şi scăldate în aceeaşi lumină.

Fac excepţie vastele compoziţii de pictură sau sculptură monumentală, de o mare desfăşurare şi care nu pot fi cuprinse dintr-o singură privire, nici de artistul care le concepe în atelierul său, nici de privitorul care nu le va putea examina decît în etape succesive, de la depărtarea limitată de lărgimea sălii unde vor fi expuse. Aceste mari compoziţii pot avea mai multe puncte de vedere.

CÎMPUL VIZUAL

43. — *Cîmpul vizual* este porţiunea de spaţiu pe care o putem îmbrăţişa dintr-o singură privire, fără a mişca cît de puţin capul, şi în care sînt cuprinse volumele reale sau presupuse ce urmează a fi reprezentate pe tablou, fie că lucrăm după natură, fie că lucrăm din memorie sau din imaginaţie.

Cîmpul vizual este nesfîrşit în adîncime. În lături şi în înălţime însă, este limitat (fig. 59).

Potrivit aşezării şi conformării ochilor noştri, cîmpul vizual normal este mai întins în lărgime decît în înălţime, iar în înălţime cuprinde mai mult în jos decît în sus. Pe verticală, în medie, se poate considera că unghiul vizual este, în sus de 45°, iar în jos de 65°. Lateral, unghiul vizual este de 70° de fiecare parte, adică în total el are o deschidere de 140° (fig. 58).

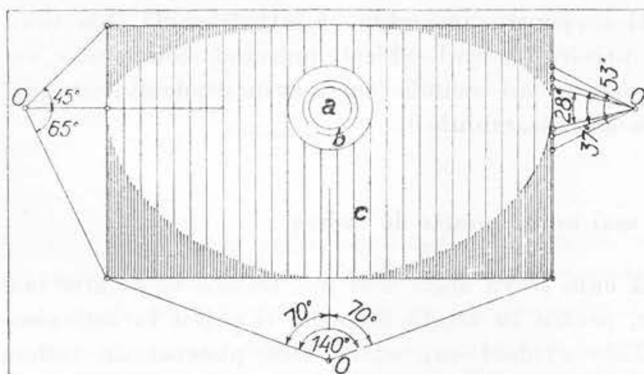


Fig. 58 (43)

Aşadar cîmpul vizual normal este în formă de con cu vîrful în centrul optic al ochiului numit şi punct de vedere. Generatoarele care delimitează acest con, adică razele noastre vizuale, au ca directoare o curbă neregulată, de forma celei ce se obţine prin reunirea cu o linie continuă a punctelor determinate pe cele două axe (vertical şi orizontal) cu unghiurile arătate mai sus.

În acest vast cîmp vizual trebuie să considerăm mai multe zone şi anume:

a) În mijloc, o zonă centrală de viziune foarte precisă şi foarte clară; volumele aflate în această zonă sînt percepute de noi în cele mai mici detalii şi în cele mai bune condiţii.

b) O zonă intermediară de viziune mai puţin precisă dar încă destul de clară, pentru ca volumele ce cuprinde să fie percepute de noi în condiţii încă satisfăcătoare.

c) Spre margine, o zonă periferică de viziune puţin clară (fig. 58). Volumele aflate în această a treia zonă ne apar atît de neclare încît, pentru a le vedea mai bine, sîntem obligaţi să întoarcem capul spre ele şi să modificăm astfel direcţia privirii noastre pentru a le cuprinde în zonele arătate mai sus.

Ca simplificare vom considera cîmpul de viziune clară, cuprinzînd prima şi a doua zonă, ca avînd forma unui con cu baza circulară, iar nu cu baza neregulată descrisă mai sus, aşa cum, de fapt, este cîmpul vizual neclar. Prin aceasta nu ne depărtăm prea mult de realitate.

În medie, pentru o privire normală, se consideră că unghiul la vîrf al conului de viziune foarte precisă şi foarte clară este între 28° şi 37°, în timp ce unghiul cîmpului de viziune clară poate să ajungă cel mult la o deschidere de 53°. Unghiuri mai deschise ne duc în cîmpul de viziune neclară. Din fig. 58 se vede cît de restrînse sînt cîmpul de viziune foarte clară şi cel de viziune clară faţă de cîmpul de viziune neclară.

44. — Întrucît un tablou nu poate cuprinde decît volume care intră în cîmpul vizual de deschidere firească conformării normale a ochilor fiinţei omeneşti, este necesar să avem o cunoştinţă cît mai vie a felului cum se prezintă în spaţiu conul cîmpului de viziune foarte clară şi foarte precisă, mărginit de raze vizuale care formează în vîrf un unghi între 37°—28°, cum se prezintă conul cîmpului de viziune clară, cu un unghi de 53° şi cum se prezintă conul cîmpului vizual care, depăşind acest unghi, nu mai corespunde posibilităţilor de viziune ale ochilor normali omeneşti. Cunoscîndu-le, vom putea oricînd verifica dacă ne-am aşezat destul de departe de

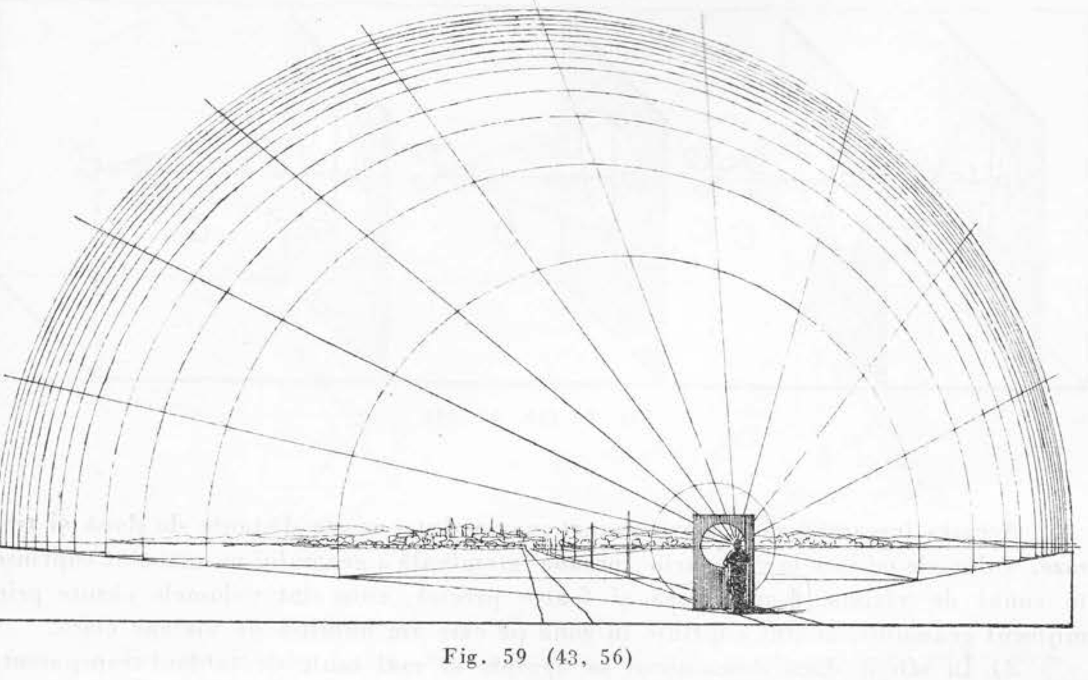


Fig. 59 (43, 56)

subiectul ales sau închipuit, pentru ca toate volumele care îl compun să poată intra în cîmpul nostru de viziune clară.

Să presupunem că tabloul nostru transparent, geamul de care s-a vorbit în primul capitol (6), este în formă de cerc și că fereastra verticală este astfel așezată, încît ochiul desenatorului să se afle exact la înălțimea centrului acestui geam de care acesta se apropie sau se depărtează (fig. 60). Vom constata următoarele:

a) Dacă desenatorul se așază astfel încît între ochiul său și geam să fie o distanță de patru ori mai mare decît lungimea razei cercului geamului, atunci razele vizuale care mărginesc conul ce constituie cîmpul vizual al desenatorului fac, în vîrful conului, un unghi de 28° iar volumele aflate de cealaltă parte a geamului sînt privite sub acest unghi.

b) Dacă desenatorul, apropiindu-se de geam, se așază la o distanță numai de trei raze, conul vizual are la vîrf un unghi de 37°.

Prin urmare, dacă desenatorul își așază ochiul într-un oarecare punct dintre aceste două distanțe de trei și patru raze sau și mai departe, el este sigur că toate volumele ce se pot vedea prin geam sînt cuprinse în cîmpul său de viziune foarte clară și foarte precisă.

c) Dacă desenatorul se apropie mai mult de geam, atunci cînd are ochiul la o distanță numai de două raze, unghiul la vîrf al conului vizual este de 53°.



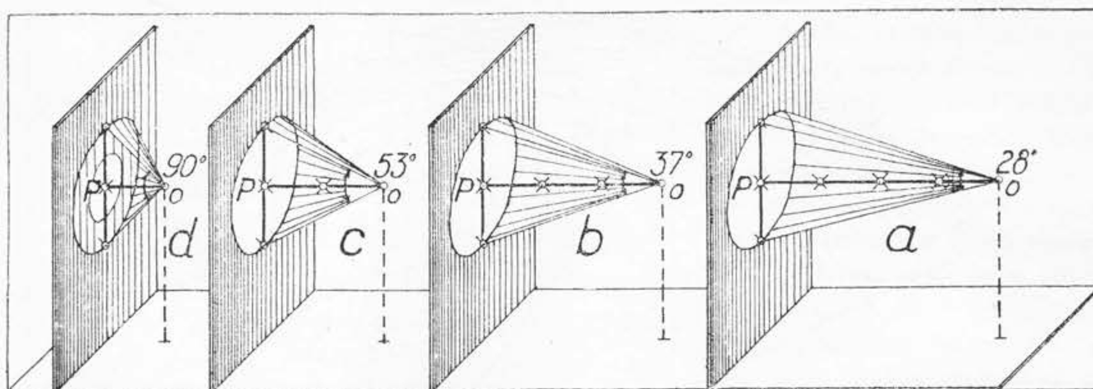


Fig. 60 (24, 44, 51)

Aceasta înseamnă că din orice punct cuprins între aceste distanțe de două și trei raze, volumele pe care le vede prin coroana marginală a geamului nu mai sînt cuprinse în conul de viziune foarte clară și foarte precisă, cum sînt volumele văzute prin mijlocul geamului, ci sînt cuprinse în zona pe care am numit-o de viziune clară.

d) În sfîrșit dacă desenatorul se apropie și mai mult de tabloul transparent, ajungînd să aibă ochiul, spre exemplu, la o distanță egală cu o singură rază, atunci unghiul la vîrf al conului vizual este foarte mare, de 45°, iar volumele pe care le vede prin coroana marginală a geamului nu mai sînt cuprinse în zona de viziune clară, ci intră în zona de viziune neclară. Desenatorul, pentru a le vedea în bune condițiuni, va fi îndemnat să miște capul către ele pentru a le face să intre în cîmpul său de viziune clară. În acest caz el nu poate să reprezinte aceste volume în tabloul său, căci depășesc posibilitățile normale ale ochiului omenesc, care nu le poate cuprinde dintr-o singură privire, o dată cu celelalte volume care se află în centrul subiectului său.

Prin urmare, pentru a obține un tablou unitar și care să răspundă viziunii normale a ochiului omenesc, desenatorul nu trebuie să încerce să considere volumele care nu sînt cuprinse în conul său de viziune clară, a cărui deschidere la vîrf nu poate fi mai mare de 53°.

Cuprinderea subiectului dat în cîmpul vizual normal

45. — Să vedem acum în ce fel se poate determina în practică depărtarea minimă la care trebuie să se așeze desenatorul de subiectul ales sau închipuit, pentru ca să fie sigur că este cuprins în întregime în cîmpul său de viziune clară.

Insistăm asupra acestei probleme, deoarece cînd folosim ateliere de dimensiuni mici, ne așezăm de multe ori prea aproape de subiect și studiile făcute în aceste con-

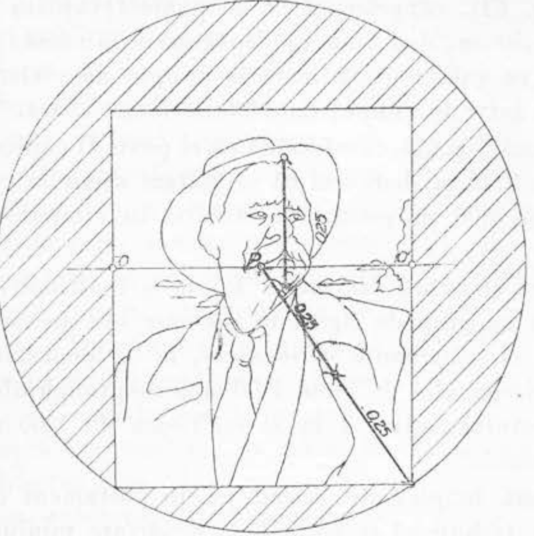


Fig. 61 (46 a)



Fig. 62 (46 b)

diţiuni nu dau rezultatele dorite. Aşezîndu-ne prea aproape de subiect, nu-l putem cuprinde dintr-o singură privire, fără mişcarea capului. Ridicăm capul pentru a vedea partea de sus, îl ţinem vertical pentru a vedea mijlocul subiectului şi îl aplecăm pentru a vedea partea de jos. În felul acesta pe aceeaşi pînză vom desena trei tablouri, din trei puncte de vedere deosebite, căci fiecărei mişcări a capului îi răspunde alt tablou, fiecare din ele fiind perpendicular pe direcţia respectivă a privirii noastre, înclinat în sus, vertical, sau înclinat în jos (60).

46. — *Prin calcul.* Ţinînd seama de cea mai mare lărgime şi de cea mai mare înălţime a subiectului ales, desenăm la o scară obişnuită, spre exemplu de 1:100 (un centimetru pentru un metru) un dreptunghi avînd aceste dimensiuni. Pe verticala care îl împarte în două părţi egale, notăm înălţimea relativă la care se află ochiul desenatorului: în picioare sau aşezat; stînd la acelaşi nivel, mai sus (pe o înălţime) sau mai jos (în vale) faţă de subiectul dat.

Unim acest punct cu unul din cele două colţuri mai depărtate ale dreptunghiului. Aceasta este lungimea razei cercului care circumscrie dreptunghiul. Măsurînd-o şi dublînd-o găsim depărtarea minimă la care trebuie să ne aşezăm de subiectul ales, pentru ca să fie cuprins în cîmpul nostru de viziune clară. Cu alte cuvinte, *această depărtare trebuie să fie egală cu cel puţin îndoitul diagonalei dreptunghiului care are ca bază jumătate din lărgimea subiectului, iar ca înălţime, înălţimea cea mai mare a subiectului faţă de nivelul ochiului desenatorului, deasupra sau dedesubtul acestui nivel* (fig. 61-64).

E bine să cunoaştem pentru cîteva cazuri obişnuite depărtarea minimă la care ne putem aşeza de un subiect dat.

a) Dacă e vorba de un portret (fig. 61), considerînd că el poate fi cuprins în bune condiţiuni într-un cerc cu raza de 0,50 m, deducem că depărtarea minimă la care ne putem aşeza este de 1 m pentru ca subiectul să intre în cîmpul de viziune clară şi între 1,50—2,00 m pentru ca el să intre în cîmpul de viziune foarte clară.

b) Dacă e vorba de o jumătate de figură (fig. 62), considerînd că el poate fi cuprins în bune condiţiuni într-un cerc cu raza de 0,75 m, deducem că ne putem aşeza la cel puţin 1,50 m de subiect sau între 2,25 şi 3,00 m, pentru ca să intre în cîmpul de viziune foarte clară.

c) Pentru ca un desenator în picioare şi avînd deci ochii lui la o înălţime de circa 1,60 m să poată desena o figură sau un grup de figuri în picioare sau aşezate, care ar ocupa o lărgime de 2 m (fig. 63 c), el trebuie să se aşeze, la o depărtare de subiect de cel puţin 3,80 m (dublul diagonalei de circa 1,90 m a dreptunghiului care are ca bază jumătatea lărgimii subiectului, adică 1 m şi înălţimea de 1,60 m a ochilor desenatorului).

d) Pentru a desena în atelier o figură în picioare, urcată pe un postament de 0,40 m (fig. 63 d), desenatorul, în picioare, trebuie să se aşeze la o depărtare minimă de circa 2,50 m (dublul diagonalei de circa 1,25 m a dreptunghiului care are ca bază jumătatea lărgimii subiectului, adică 0,30 m şi înălţimea de 1,20 m, adică înălţimea ochiului desenatorului de 1,60 m, din care se scade înălţimea de 0,40 m a postamentului pe care stă modelul).

e) Dacă desenatorul este aşezat pe scaun, adică dacă are ochii la o înălţime de circa 1,10 m (fig. 63 e), el trebuie să se aşeze faţă de aceeaşi figură la o depărtare de circa 2,25 m (dublul diagonalei de 1,20 m a dreptunghiului care are ca bază jumătatea lărgimii subiectului, adică 0,30 m şi înălţimea de 1,10 m, adică înălţimea totală a subiectului de 2,20 m — figura plus postamentul său — din care se scade înălţimea de 1,10 m a ochilor desenatorului aşezat).

f) Pentru a desena un subiect, înalt spre exemplu de 5 m şi avînd o lărgime de 8 m (fig. 64 f), desenatorul, în picioare, trebuie să se aşeze la o depărtare de circa 10,50 m (dublul diagonalei de 5,25 m a dreptunghiului care are ca bază jumătatea de 4 m a lărgimii subiectului şi înălţimea de 3,40 m care reprezintă cu cît este mai înalt subiectul decît înălţimea de 1,60 m a ochiului desenatorului: 5,00 m — 1,60 m = 3,40 m).

g) Pentru un desenator aşezat cu ochii la înălţimea de circa 1,10 m, dreptunghiul de mai sus are o înălţime mai mare: 5,00 m — 1,10 m = 3,90 m. Diagonala de 5,65 m dublată ne arată că desenatorul în acest caz trebuie să se aşeze la o depărtare mai mare de 11,30 m de acelaşi subiect (fig. 64 g).

h) Pentru a desena de pe o înălţime, presupunînd că desenatorul ar avea ochii la o altitudine de 12 m faţă de baza subiectului situat în vale şi avînd o lărgime spre exemplu de 8 m (fig. 64 h), pentru ca acest subiect să poată intra în cîmpul de viziune clară a desenatorului, trebuie să se aşeze la o depărtare de cel puţin 25,40 m (dublul diagonalei dreptunghiului de 4 m × 12 m).

Depărtările arătate mai sus sînt cele minime pentru ca subiectul să fie cuprins în întregime în cîmpul de viziune clară. Pentru ca aceleași subiecte să intre în cîmpul de viziune foarte clară și foarte precisă, depărtările de mai sus trebuie mărite și anume cu cel puțin 1/2 din aceste lungimi, sau mai bine dublate. Aceasta nu înseamnă că pentru studiul amănunțit al unor detalii, artistul nu se poate apropia eventual cît de mult de subiectul său. Însă pentru punerea subiectului în pagină, pentru determinarea exactă a proporțiilor părților componente și, mai ales, pentru a desena corect descreșterile și diformările perspective, precum și efectele perspectivei aeriene, artistul trebuie, neapărat, să le studieze de la depărtările arătate mai sus.

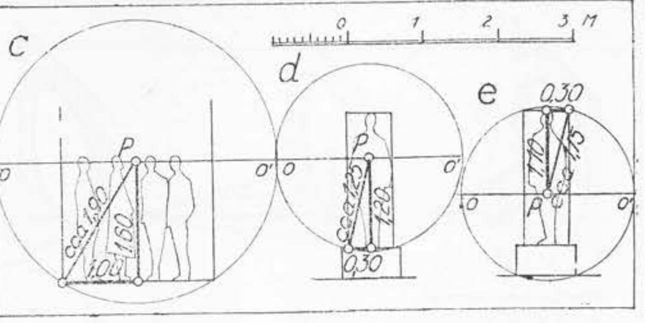


Fig. 63 (46 c—e, 77 a)

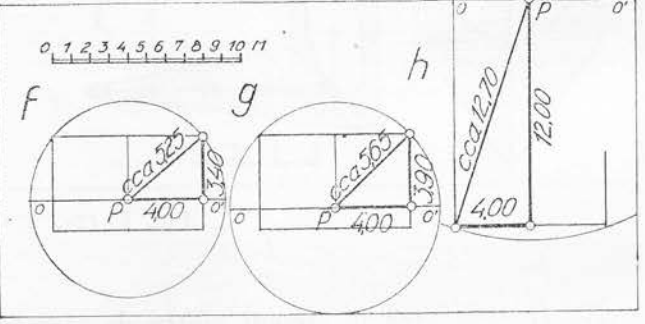


Fig. 64 (46 f—h, 77a)

47. — *Vizorul perspector (procedeu practic)*. Pînă cînd căpătăm obișnuința de a aprecia din ochi, fără nici o măsurătoare, depărtarea la care trebuie să ne așezăm de subiect, spre a-l cuprinde în cîmpul nostru de viziune clară, în practica de toate zilele, nu este nevoie să facem calculele de mai sus, căci putem folosi, pentru acest scop, vizorul arătat în figura 65 și pe care oricine și-l poate face din hîrtie tare.

Desenăm un cerc nu prea mare, spre exemplu cu un diametru de 3 cm înscris pe trei părți într-o ramă dreptunghiulară iar într-o singură parte desenăm un călcîi alungit, tangent la cerc. Acestui călcîi îi dăm o lungime egală cu diametrul cercului (fig. 65 A și A′) egală cu un diametru și jumătate (fig. 65 B) sau egală cu două diametre (fig. 65 C).

Putem desena un singur călcîi (fig. 65 D și D′), căruia prin îndoiri succesive îi putem da, pe rînd, aceste trei lungimi diferite. Decupăm cercul și conturul vizorului și îl îndoim astfel încît călcîiul să facă un unghi drept cu cercul căruia îi este tangent. Ținem vizorul în mîna dreaptă astfel încît cercul să fie vertical și călcîiul orizontal și aplicăm vîrful călcîiului de partea de sus a pometei, sub ochi, astfel ca centrul cercului să se afle la nivelul mijlocului pupilei ochiului drept. Închizînd celălalt ochi, privind prin vizor, fără a-l înclina și fără a depărta de obraz vîrful călcîiului, ne apropiem sau ne depărtăm de subiectul ales pînă ce se înca-

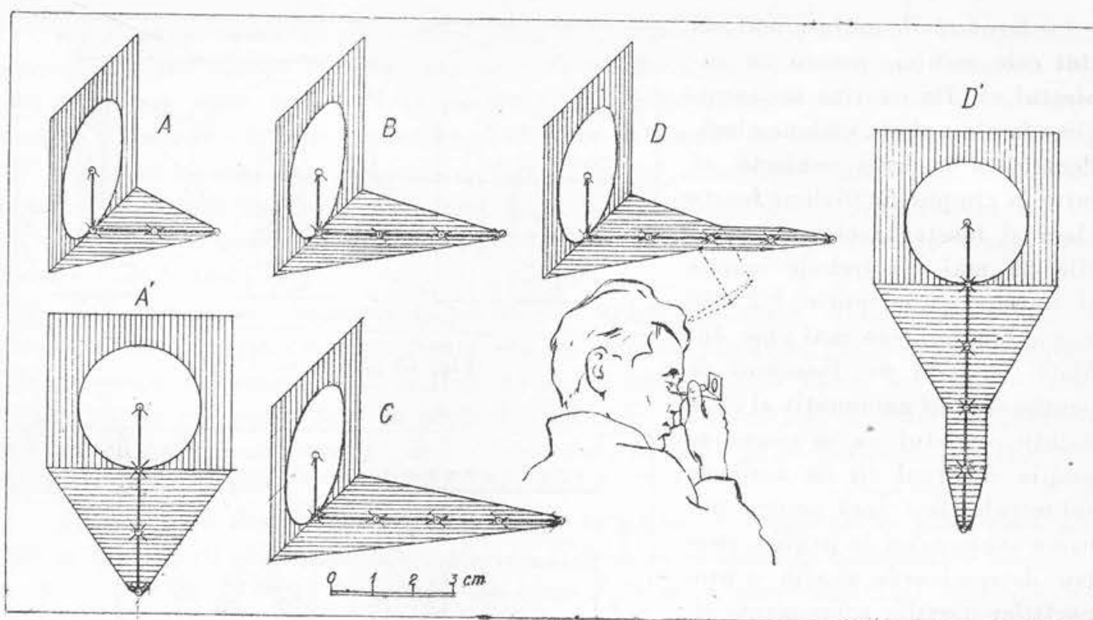


Fig. 65 (24, 47)

drează cît mai bine în cîmpul nostru de viziune foarte clară şi foarte precisă cînd folosim vizorul al cărui călcîi are 4 sau 3 raze, ori în cîmpul nostru de viziune clară cînd folosim vizorul al cărui călcîi are numai 2 raze. Razele vizuale trecînd prin cercul vizorului formează în spaţiu conul nostru vizual care are, respectiv, la vîrf un unghi de 28° cînd călcîiul are 4 raze, un unghi de 37° cînd călcîiul are 3 raze şi un unghi de 53° cînd călcîiul are numai două raze.

Folosind acest vizor vom avea întotdeauna certitudinea că, de la depărtarea la care ne-am aşezat de subiect, toate volumele care îl compun se află cuprinse în cîmpul nostru vizual normal şi că, prin urmare, tabloul, în întregimea lui, va corespunde viziunii normale a ochiului omenesc.

48. — *Aplicaţie*: ***Înălţimea monumentelor sculpturale.*** Pentru determinarea înălţimii celei mai potrivite pe care sculptorii o pot da unui monument ce urmează a se ridica într-un loc anumit, unghiul de 37° al cîmpului de viziune foarte clară trebuie luat în consideraţie. El ne arată că un monument, pentru a fi bine văzut în cadrul său înconjurător, trebuie să aibă o înălţime egală cu o treime din depărtarea de la care ar fi privit (mai exact o treime plus înălţimea staturii medii a omului), cum se vede în fig. 66, unde monumentul ecvestru al lui Colleone, înalt de 11,65 m, e privit de la o depărtare de 30,45 m (11,45—1,50 = 10,15 m, 10,15 × 3 = 30,45 m). De la o depărtare mai mare decît întreitul înălţimii lui, monumentul începe să-şi piardă din individualitate şi să se confunde cu monumentele vecine, cum se vede în figura 67, unde acelaşi monument e văzut de la o depărtare de două ori mai mare, adică de

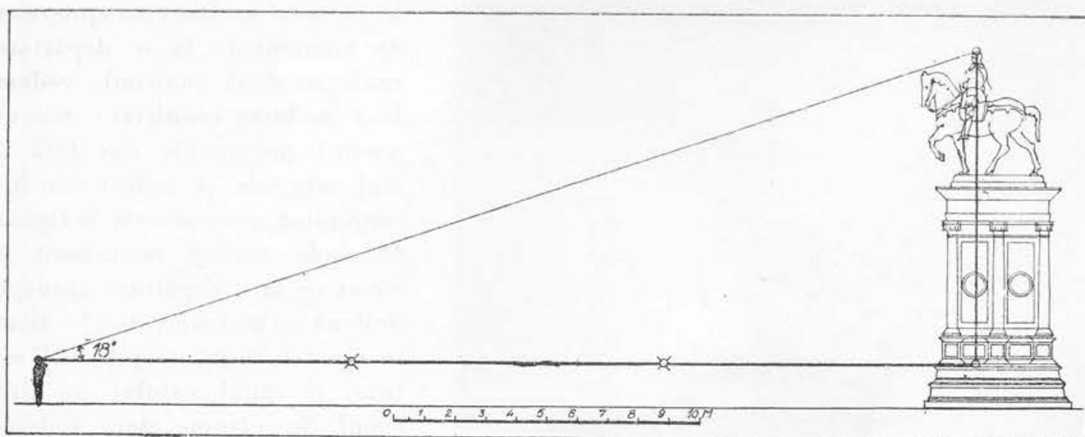


Fig. 66 (48)

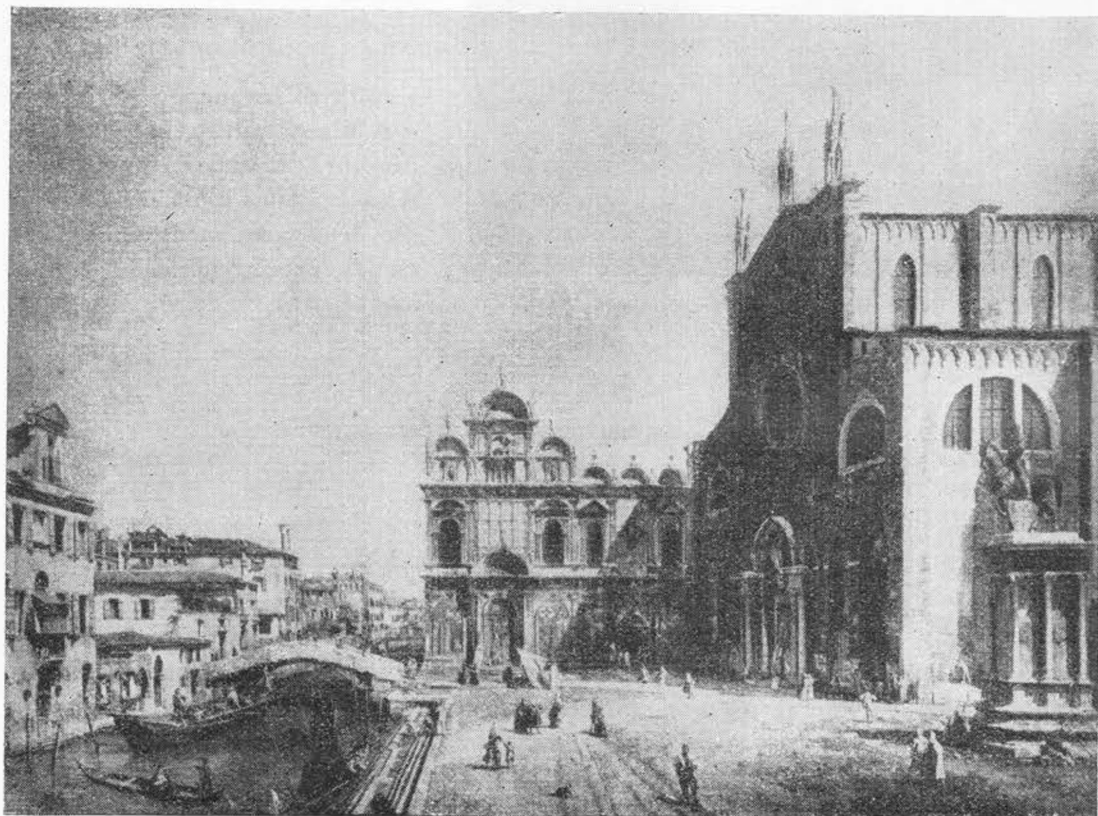


Fig. 67 (48) Antonio Canaletto: Piaţa Sf. Giovanni şi Paolo din Veneţia



Fig. 68 (43) R. P. Bonnington, Veneția. Colleone

la circa 60 m. Dacă ne apropiem de monument, la o depărtare egală cu două înălțimi, vedem încă în bune condițiuni monumentul propriu-zis dar fără a mai cuprinde și cadrul său înconjurător, cum se vede în figura 68, unde același monument e văzut de la o depărtare aproape de două ori mai mică de 17—18 m în așa fel încît trupul călărețului și capul calului ies din conul de viziune clară a desenatorului. De la o depărtare și mai mică, spre exemplu egală cu înălțimea lui, deasupra nivelului ochilor noștri, nu mai putem vedea, succesiv, decît detaliile monumentului.

Din cele arătate mai sus rezultă că un monument, pentru a fi bine văzut, trebuie să aibă, deasupra nivelului ochilor noștri, o înălțime egală cu o treime din depărtarea medie de la care va fi privit în locul (piața, parcul etc.) unde va fi ridicat.

Diferitele orientări ale cîmpului vizual

49. — Pentru claritatea expunerii, în considerațiile de mai sus asupra cîmpului vizual, s-a presupus că desenatorul ține capul vertical și că privirea lui — orizontală — se îndreaptă spre zare. Forma conică a cîmpului vizual și unghiurile determinate mai sus pentru cîmpul de viziune foarte clară și de viziune clară nu se schimbă întru nimic dacă desenatorul ridică treptat capul pentru a privi crestele munților apropiați sau alte volume așezate mai sus decît nivelul ochilor săi, sau dacă îl coboară pentru a privi, de pe o înălțime, văile adînci sau alte volume așezate sub nivelul ochilor săi. Conul vizual păstrînd la vîrf aceleași unghiuri se înclină, mai mult sau mai puțin, față de desenator, în sus sau în jos (fig. 69 B și C).

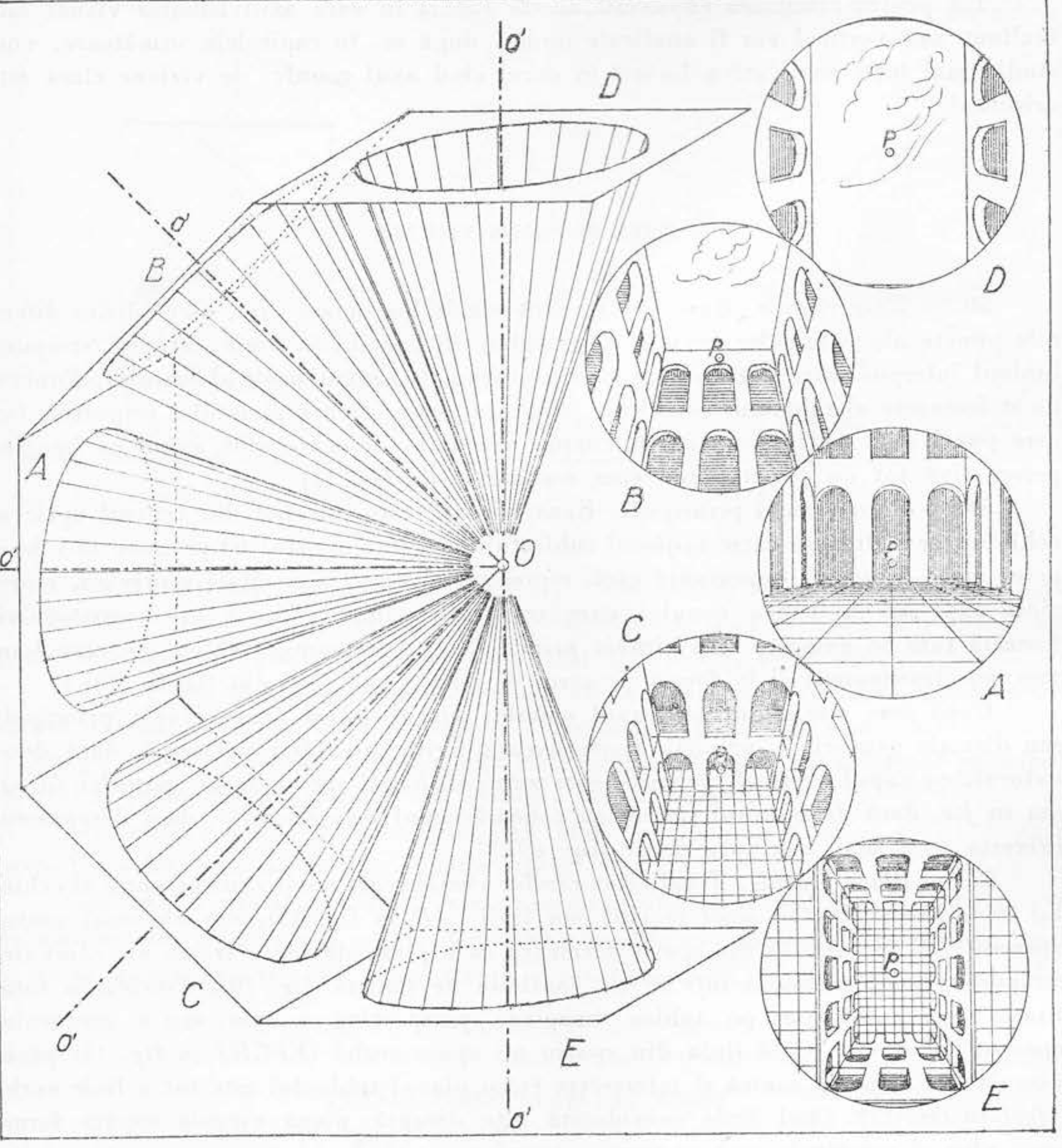


Fig. 69 (49, 51, 57, 60 a—c, 90)

Desenatorul poate privi şi în sus, spre zenit, spre exemplu, spre tavanul sau bolta unei încăperi pe care sînt desenate volume presupuse deasupra capului (fig. 51, 53 şi 69 D), sau poate privi în jos, spre nadir, cînd spre exemplu, din avion, vede de sus construcţiile unui oraş. În aceste cazuri axul conului vizual este perfect vertical (fig. 69 E).

Tot pentru claritatea expunerii, aceste cazuri în care axul conului vizual este înclinat sau vertical vor fi analizate numai după ce, în capitolele următoare, vom studia mai întîi perspectiva liniară în cazul cînd axul conului de viziune clară este orizontal.

RAZE ŞI PLANE VIZUALE

50. — *Raze vizuale.* Raze vizuale sînt razele luminoase care, plecînd din diferitele puncte ale volumelor privite şi mergînd în spaţiu, în linie dreaptă, străpung tabloul interpus între desenator şi subiect şi ajung în centrul optic al ochiului. Punctul de străpungere al tabloului constituie imaginea perspectivă a punctului respectiv, fiecare punct din spaţiu, cuprins în cîmpul vizual al desenatorului, avînd ca imagine perspectivă tot un punct, după cum s-a arătat (6, fig. 11).

51. — *Raza vizuală principală.* Raza vizuală care, plecînd din centrul optic al ochiului, se îndreaptă către mijlocul subiectului pe care artistul îşi propune să-l deseneze, are o deosebită importanţă căci, reprezentînd direcţia generală a privirii, reprezintă axul sau înălţimea conului care constituie cîmpul vizual al desenatorului. Această rază se numeşte *raza vizuală principală.* Ea străpunge tabloul pe care l-am presupus transparent şi în formă de cerc, în centrul său (*OP* din figura 60).

După cum s-a arătat (49) axul conului vizual, adică raza vizuală principală sau direcţia generală a privirii, poate avea diferite orientări: *orizontală*, dacă desenatorul, cu capul vertical, priveşte spre zare; *înclinată spre adîncul spaţiului în sus sau în jos*, dacă desenatorul ridică sau coboară capul; sau *verticală*, dacă desenatorul priveşte spre zenit sau spre nadir (fig. 69).

52. — *Plane vizuale.* Totalitatea razelor vizuale care unesc centrul optic al ochiului *O* cu toate punctele unei muchii sau linii (*AB* în fig. 11), sau ale unui contur aparent (*EF* în fig. 12) din spaţiu formează ca o pînză de raze vizuale ale cărei fire străpung planul tabloului într-un şir continuu de puncte (fig. 70). Acestea, în totalitatea lor, constituie pe tablou imaginea perspectivă a liniei sau a conturului aparent considerat. Cînd linia din spaţiu ne apare curbă (*EFGHI* în fig. 11) pînza vizuală are o formă conică şi intersecţia ei cu planul tabloului este tot o linie curbă (*efghi* în fig. 11). Cînd linia considerată este dreaptă, pînza vizuală capătă forma unui plan şi constituie ceea ce numim *un plan vizual.* În acest caz intersecţia planului vizual cu planul tabloului este o dreaptă care constituie imaginea perspectivă a liniei considerate (fig. 70).

Dacă linia din spaţiu pe care o privim este verticală, planul vizual care o cuprinde este un plan vertical. Se deduce astfel că imaginea perspectivă a unei verticale, atunci cînd şi tabloul este vertical, nu poate fi decît tot o verticală, rezultînd din intersecţia a două plane verticale. În fig. 11 se vede că planul vizual care cuprinde verticala din spaţiu *A*1′, 2′, 3′, 4′*B* determină pe tablou, în *a*, 1, 2, 3, 4, *b* ima-

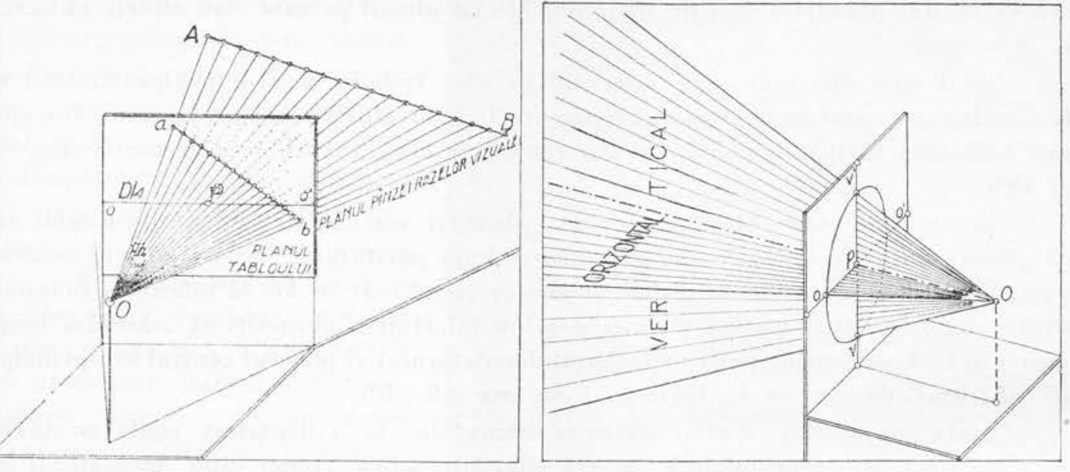


Fig. 70 (52, 61, 84)   Fig. 71 (53, 61, 69)

ginea acestei verticale care este tot verticală. Numai dacă tabloul este înclinat față de desenator în sus sau în jos, imaginea perspectivă a unei verticale din spațiu nu poate fi o verticală pe tablou, cum s-a arătat (10 și fig. 18 și 19).

53. — *Plane vizuale principale.* Planele vizuale care cuprind raza vizuală principală se numesc *plane vizuale principale.* Între aceste plane, care toate sînt perpendiculare pe tablou, două au o importanță deosebită și anume *planul vizual principal vertical* și *planul vizual principal de viziune*, sau *al ochilor* (fig. 71).

Aceste două plane vizuale principale sînt perpendiculare între ele și împart spațiul din fața noastră în patru părți egale (fig. 71).

Cînd raza vizuală principală este orizontală, atunci și planul vizual principal de viziune este orizontal și capătă denumirea de *plan al orizontului*, care, după cum se va vedea mai departe, are o importanță cu totul deosebită în perspectiva liniară (61).

PLANUL OBIECTELOR SAU SOLUL

54. — Planul orizontal, presupus nelimitat, pe care în picioare sau așezat pe scaun stă desenatorul, sau de la care se măsoară înălțimea ochilor desenatorului se numește *sol* sau *pămînt* (fig. 45). Acest plan poate fi real sau virtual. Este real atunci cînd volumele care constituie subiectul sînt așezate pe același plan orizontal ca și desenatorul, spre exemplu în interiorul unei săli, pe o stradă cu macadamul orizontal, pe o cîmpie fără accidente de teren. Din acest motiv solul se mai numește și *planul obiectelor* sau al volumelor. Dar atunci cînd, în fața desenatorului, terenul se coboară

sau se înalță, planul solului nu mai coincide cu planul pe care stau efectiv obiectele ce desenăm.

Solul este atunci un plan orizontal pe care trebuie să ni-l închipuim, cînd va fi nevoie, ca suprafața unei ape transparente de la nivelul căreia vom măsura, deasupra sau dedesubt, înălțimile volumelor care constituie subiectul tabloului respectiv (fig. 497 și 499).

55. — *Linia pămîntului.* Intersecția planului vertical al tabloului cu solul sau cu planul orizontal al obiectelor se numește *linia pămîntului.* Ea nu ne este necesară pentru a determina distanța dintre desenator și tablou: în loc să măsurăm lungimea dintre piciorul desenatorului și linia pămîntului, sîntem obișnuiți să măsurăm lungimea razei vizuale principale între ochiul desenatorului și punctul central sau principal al tabloului, de care se va vorbi mai departe (69—70).

Linia pămîntului se află sub linia orizontului la o depărtare egală cu înălțimea ochiului desenatorului față de sol (fig. 50), adică atunci cînd desenatorul stă în picioare la circa 1,60 m pentru o statură obișnuită (fig. 45). Rareori această linie coincide cu marginea inferioară a tabloului. Ea va rămîne pentru noi o linie teoretică pe care nu o putem folosi în practică, ci numai pentru demonstrații teoretice.

PLANE DE FRONT SAU FRONTALE

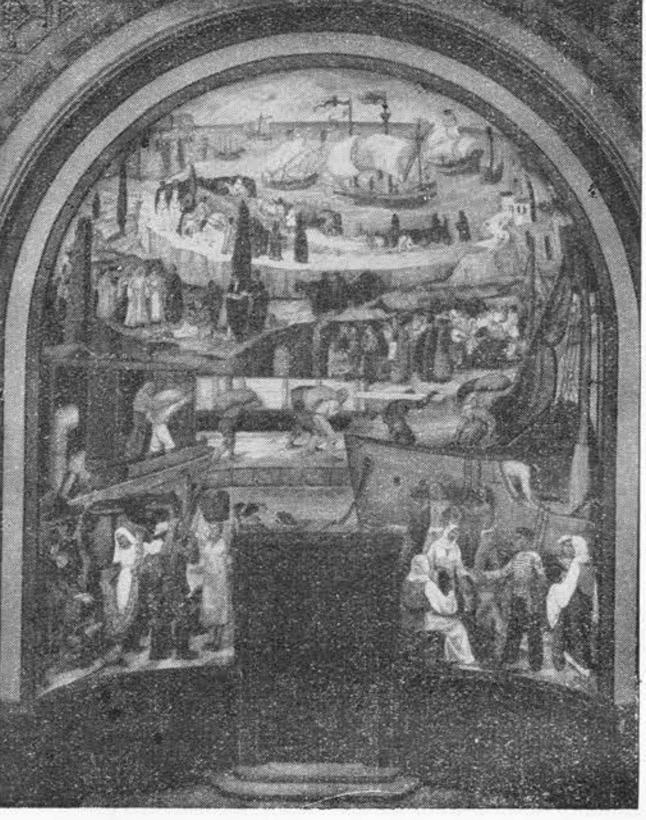
56. — Orice plan în spațiu paralel cu planul tabloului și cu planul neutru constituie un plan *de front* sau *frontal.* Ceea ce caracterizează un plan de front este depărtarea lui, mai mare sau mai mică, de ochiul desenatorului. Această depărtare se măsoară pe perpendiculara dusă din punctul de vedere, adică în lungul razei vizuale principale.

În nesfîrșita lor succesiune, în adîncimea spațiului, planele de front în totalitatea lor constituie pînă în zare cîmpul nostru vizual (fig. 59). Cu cît un plan de front este mai depărtat de noi cu atît are o porțiune mai întinsă cuprinsă în cîmpul de viziune clară a desenatorului și cu atît imaginile perspective ale volumelor aflate la acea depărtare sînt mai mici. Dar atît depărtarea oricărui plan de front cît și întinderea lui în lățime (fig. 581) și în înălțime (fig. 582) în cîmpul nostru de viziune clară sau în cadrul mai redus al tabloului, precum și scara lui se pot determina cu mare ușurință (517—523).

TABLOUL

57. — Suprafața hîrtiei, a cartonului, a pînzei, a lemnului, a metalului, a sticlei, a tencuielii etc. pe care artistul așterne viziunile sale prin desen, pictură, pastel, gravură, mozaic sau prin orice altă tehnică constituie un *tablou.*

În practica de toate zilele, tabloul pe care lucrăm, așezat pe șevalet, pe genunchi, pe masă etc., vertical, aplecat sau orizontal, poate ocupa orice poziție întîmplătoare față de desenator și față de subiect. Teoretic, după cum s-a arătat mai sus, tabloul, în special cînd vrem să vedem și să găsim mai ușor soluția problemelor de perspectivă ce ni se pun, trebuie să fie considerat interpus, ca un geam transparent, între ochiul desenatorului și volumele reale sau imaginare pe care le desenăm după natură, din memorie sau din imaginație.


Fig. 72 (58, 60) C. Cuțescu Storck: Scene din istoria comerțului romînesc

Afară de cazuri speciale (spre exemplu în decorurile de teatru) tabloul se consideră ca fiind perpendicular pe raza vizuală principală care reprezintă direcția privirii desenatorului și constituie axul conului cîmpului nostru de viziune clară (fig. 69).

Pentru ca să nu cuprindă decît imaginile perspective ale volumelor pe care, în mod normal, le putem cuprinde dintr-o singură privire, indiferent de forma pe care o are tabloul, acesta trebuie să se înscrie în întregime în conul de raze vizuale care constituie cîmpul nostru de viziune clară și pe care nu poate să-l depășească.

58. — *Forma tabloului.* Adesea, potrivit cu felul și cu proporția subiectului ales, tabloul este mai mic decît cercul delimitat de razele vizuale ale conului de viziune clară. El poate fi mărginit de un cadru de diferite forme: dreptunghiular în înălțime (fig. 86) sau în lățime (fig. 78); pătrat, circular (fig. 84), oval etc.

În special, în pictura murală, compoziția, înscriindu-se în arhitectura peretelui pe care se execută, poate avea cele mai diferite forme (fig. 72, 73 și 77). Cînd tabloul are un contur neregulat sau nedefinit (cum sînt unele ilustrații de carte (fig. pag. 8), unele compoziții murale etc.) vom presupune că, pentru stabilirea elementelor lui perspective, a fost înscris la început într-un cadru dreptunghiular, simetric față de planul vizual principal vertical, cadru care numai pe urmă a fost suprimat.

În afară de cazuri speciale, judicios justificate de precise necesități compoziționale (fig. 88, 89 și 90), considerăm logic și firesc ca delimitarea cadrului tabloului să se facă lateral, în mod simetric față de planul vizual principal vertical al cîmpului vizual. Numai în felul acesta privitorul care se va uita la tabloul terminat și care, în mod firesc, se așază întotdeauna în dreptul mijlocului lui, va avea ochii așezați față de tablou în același loc în care se aflau și ochii desenatorului. Dacă delimitarea s-ar face nesimetric față de acest plan vertical, pentru ca și privitorul să aibă iluzia exactă a motivului desenat, ar trebui, în mod nefiresc, să poată fi obligat să se așeze cînd îl privește, nu în dreptul mijlocului tabloului, ci mai la dreapta sau mai la stînga, pentru a avea și el ochii în locul unde se aflau, față de tablou, ochii desenatorului. Este deci just ca planul vizual principal vertical, care împarte în două părți egale cîmpul vizual, să împartă și tabloul tot în două părți egale.

Planul vizual principal orizontal nu se prezintă la fel. Acesta împarte întotdeauna cîmpul vizual în două părți egale, dar nu și tabloul. Dacă în subiectul ales vrem să arătăm mai mult pămînt sau mai mult cer, sau să reprezentăm un motiv așezat mai jos, în mijloc sau în partea de sus a cîmpului vizual, delimitarea în înălțime a cadrului tabloului, pentru a cuprinde numai subiectul nostru, nu se face simetric cu planul vizual principal orizontal. Acesta nu taie deci, în mod obligatoriu, și tabloul în două părți egale (61—68).

Figurile 78—87 arată unele din diferitele poziții pe care le poate ocupa tabloul în cîmpul nostru de viziune clară. În toate aceste cazuri planul vizual principal vertical taie tabloul în două părți egale, în timp ce linia orizontului, deși în mijlocul cîmpului vizual, poate tăia tabloul în părți inegale, și uneori se află chiar în afara tabloului, deasupra sau dedesubtul lui (fig. 85—87).

59. — *Mărimea tabloului.* Pentru același subiect și pentru aceeași poziție, neschimbată, a desenatorului, tabloul, cuprins în cîmpul nostru de viziune clară și perpendicular pe raza vizuală principală, poate fi așezat mai aproape sau mai departe de ochiul desenatorului, după cum dorim să obținem o mică ilustrație de carte, sau un tablou de dimensiuni mai mici sau mai mari (fig. 12). El poate fi așezat chiar de partea cealaltă a subiectului, dacă vrem să obținem (spre exemplu în pictura monumentală sau în marile panouri de agitație vizuală) o imagine mai mare decît mărimea naturală (fig. 46).

Indiferent de mărimea lor, imaginile perspective de pe toate aceste tablouri, paralele între ele, sînt figuri asemenea și nu diferă între ele decît prin mărimea lor. Astfel, după cum s-a arătat (31) imaginea mai mare decît mărimea naturală de pe tabloul așezat în cîmpul vizual mai departe decît modelul, situat între desenator și tablou, deci în spațiul intermediar, poate fi considerată ca o mărire proporțională a imaginii mai mici de pe un tablou așezat între desenator și model.

60. — *Poziția tabloului în spațiu.* Tabloul poate fi o suprafață *plană*, o suprafață *cilindrică*, sau o suprafață *sferică*.

Tabloul plan poate fi: a) vertical, cînd artistul vrea să reprezinte o viziune obișnuită, adică privind volumele aflate la înălțimea ochilor săi. Spre exemplu în

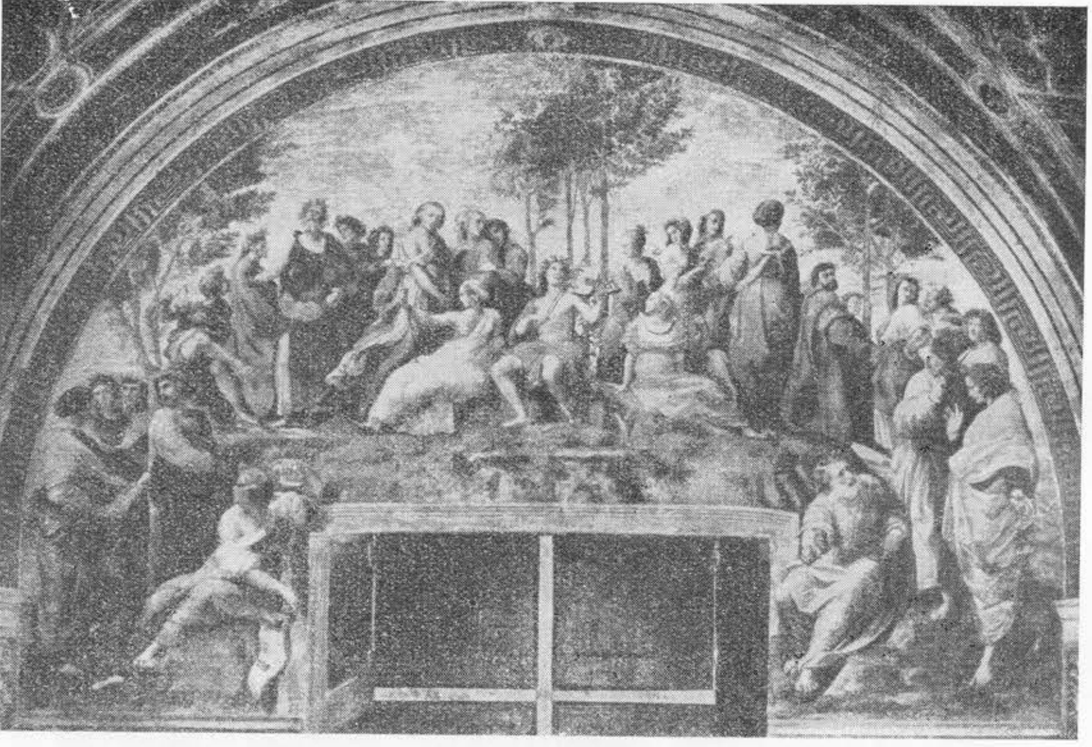


Fig. 73 (58) Raffaello Sanzio: Parnasul

figura 69 *A* privirea desenatorului se îndreaptă spre zare, are o direcție orizontală, iar tabloul, perpendicular pe această rază vizuală principală, este vertical.

b) înclinat față de desenator fie în sus (ascendent), fie în jos (descendent), cînd artistul reprezintă o viziune avută cu capul înclinat în sus sau în jos, privind de la o mică depărtare volumele aflate deasupra sau dedesubtul înălțimii ochilor săi. Spre exemplu în figura 69 *B* privirea desenatorului e îndreptată în sus, și tabloul perpendicular pe raza vizuală principală este și el înclinat. În figura 69 *C* privirea desenatorului este înclinată în jos.

c) orizontal, cînd artistul reprezintă o viziune avută privind spre zenit — cum sînt unele compoziții pictate pe plafoane (fig. 51, 53) — sau privind spre nadir atunci cînd, din avion, privirea se îndrepta perpendicular pe fața pămîntului. În figura 69 *D* privirea este îndreptată spre zenit și tabloul este orizontal, iar în *E* privirea desenatorului e îndreptată spre nadir și tabloul perpendicular pe această direcție este de asemenea orizontal.

Tabloul cilindric poate fi: a) cu generatoarele verticale, în vederile panoramice, pe pereții unei rotonde sau pe pereții absidelor semicirculare sau eliptice etc. (fig. 72).



Fig. 74 (60) Michelangelo Buonarroti: Bolta Capelei Sixtine din Vatican, Roma (fragment)

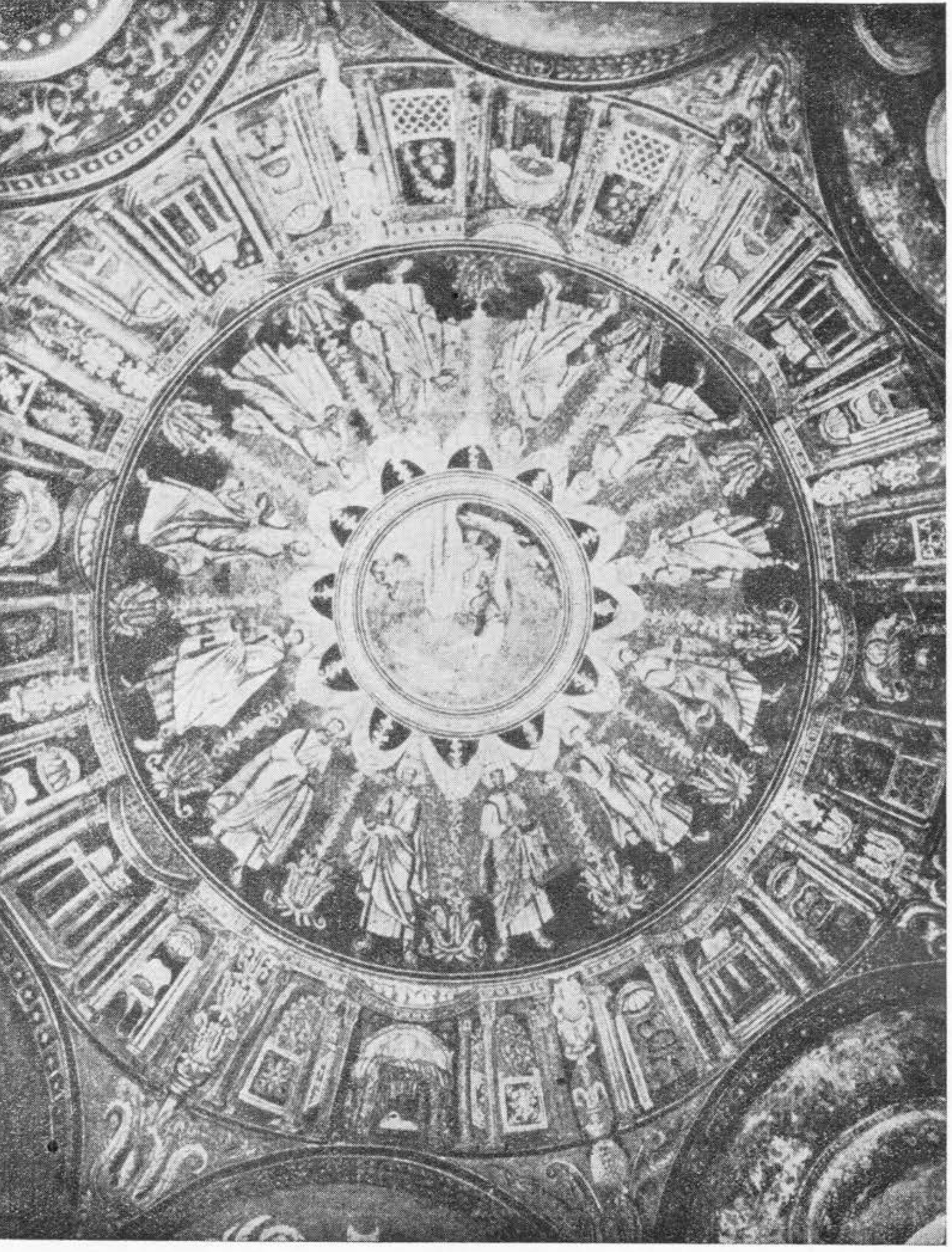


Fig. 75 (60) Cupola baptisterului catedralei din Ravenna

b) cu generatoarele orizontale, pe bolțile semicilindrice sau pe alte bolți compuse din întretăieri de bolți semicilindrice, cum sînt bolțile mînăstirești, bolțile de penetrație etc. (fig. 74).

Tabloul sferic se întîlnește tot pe bolți, pe calote sferice sau cupole, la bolțile în sfert de sferă ale absidelor semicirculare etc. (fig. 75).

Notă. Cînd raza de curbură este mare, tablourile cilindrice și sferice pot fi considerate ca tablouri plane și anume tablouri plane verticale, în cazul tablourilor cilindrice, cu generatoarele verticale (firide etc.), tablouri orizontale sau înclinate în cazul bolților.

Tablourile înclinate, orizontale, cilindrice și sferice se vor studia în partea a doua a acestei lucrări în capitolul referitor la perspectiva în pictura monumentală.

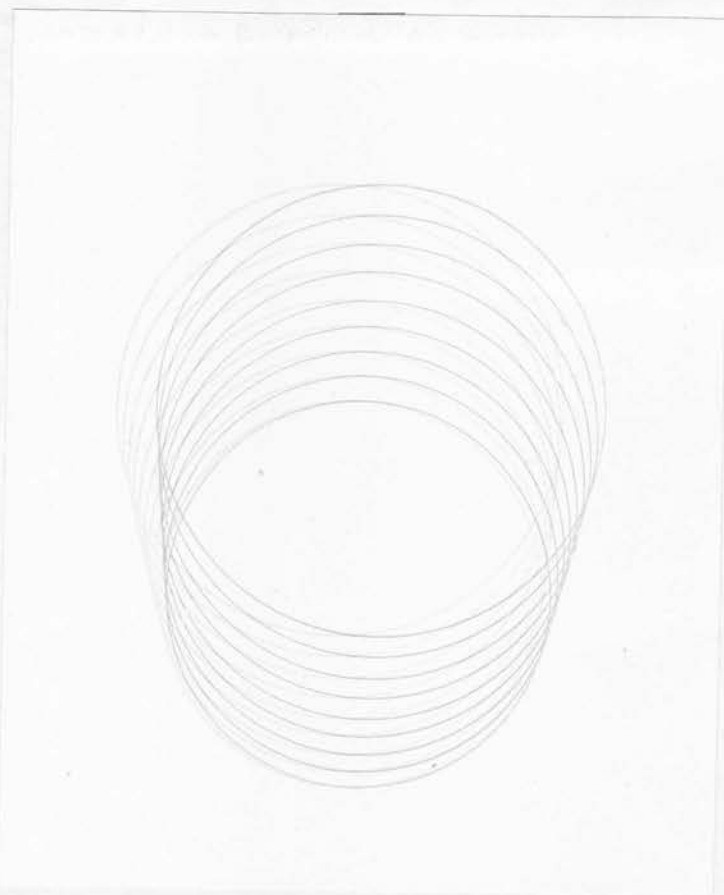


Fig. 76 (38)



Fig. 77 (58, 457) Raffaello Sanzio: Şcoala din Atena

ELEMENTELE PERSPECTIVE ALE TABLOULUI

LINIA ORIZONTULUI ÎN TABLOUL PLAN VERTICAL

61. — Linia orizontului este linia de intersecţie cu planul vertical al tabloului, a planului orizontal, care, trecînd prin ochiul desenatorului, împarte în două părţi egale cîmpul său vizual (*oo'* în fig. 71). După cum s-a spus (58), potrivit locului mai sus sau mai jos pe care îl ocupă tabloul în cîmpul vizual, linia orizontului poate să taie tabloul la orice nivel. Astfel linia orizontului poate tăia tabloul în două părţi egale, cum vedem în „Hora“ pictorului Theodor Aman, unde cîmpia, caracteristică unor regiuni ale ţării noastre, ridicîndu-se pînă la mijlocul tabloului, capătă o puternică expresivitate (fig. 78) sau în două părţi aproape egale, cum vedem în unele vederi de interior (fig. 89).

Cînd linia orizontului se află în partea inferioară a tabloului, vedem că figura (fig. 4) sau priveliştea (fig. 79) sînt cu atît mai monumentale cu cît această linie se găseşte mai jos (fig. 80). Ea se poate găsi chiar exact la marginea inferioară a tabloului (fig. 81). În acest caz figura sau compoziţia ne apar aşa cum ar fi văzute la

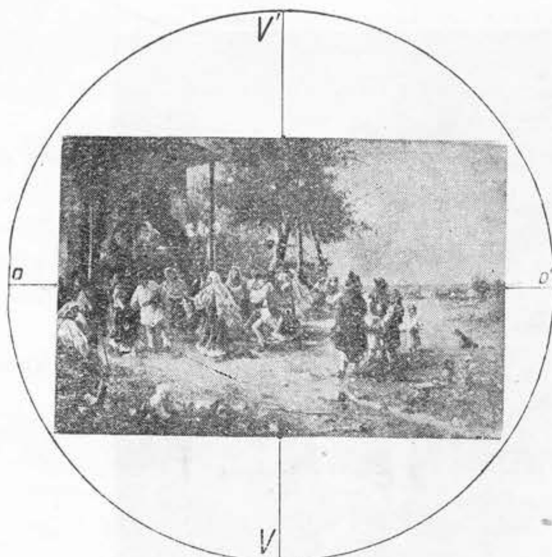


Fig. 78 (58, 61, 77) Theodor Aman: Hora

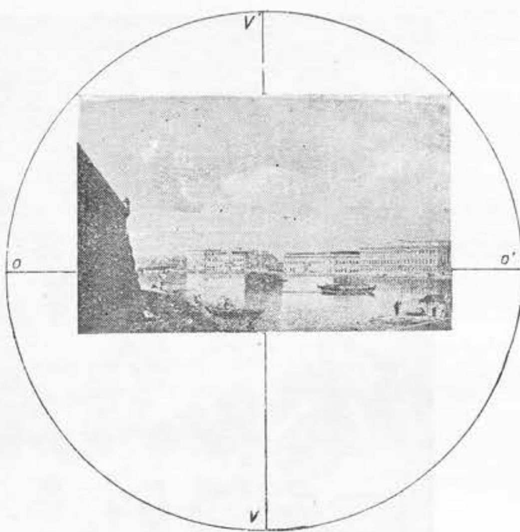


Fig. 79 (58, 61) F. I. Alexeev: Vederea Palatului dinspre cetatea Petropavlovsk

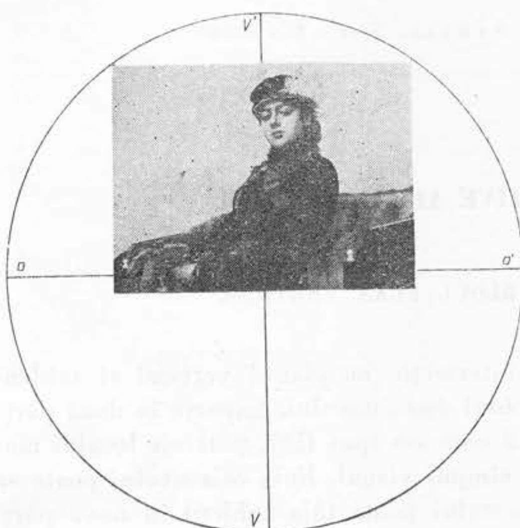


Fig. 80 (58, 61) J. N. Kramskoi: Necunoscuta

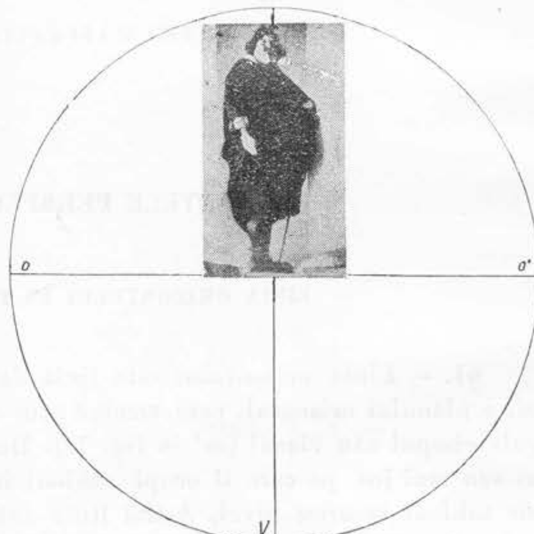


Fig. 81 (58—61) Pictor necunoscut din secolul al XVII-lea: Portretul lui Alexandru Borro

teatru de un privitor care ar avea ochii exact la nivelul platoului scenei sau într-o sală către care, urcînd o scară monumentală, ne-am fi oprit pe treapta de pe care ochii noştri sînt exact la nivelul planului obiectelor. Donatello a folosit în basorelief această linie de orizont denumită a broaştei (fig. 82).

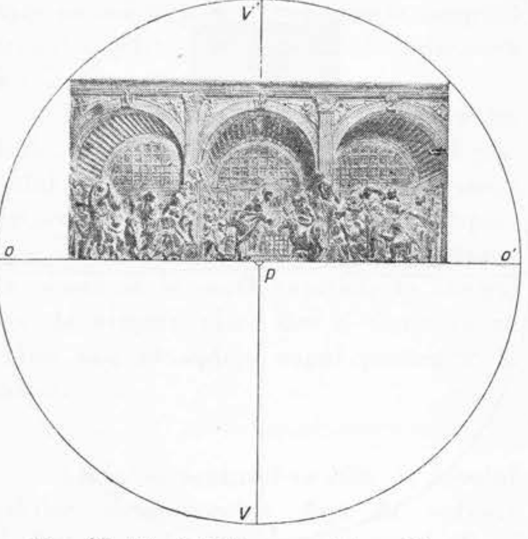


Fig. 82 (58–61) Donatello: Minunea măgarului

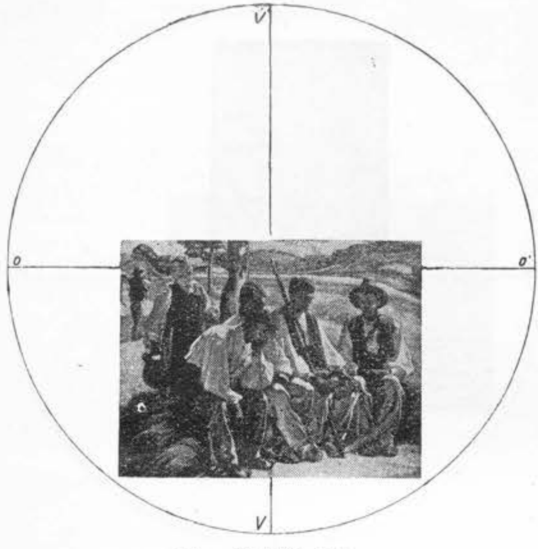


Fig. 83 (58, 61) Camil Ressu: Prînzul muncitorilor

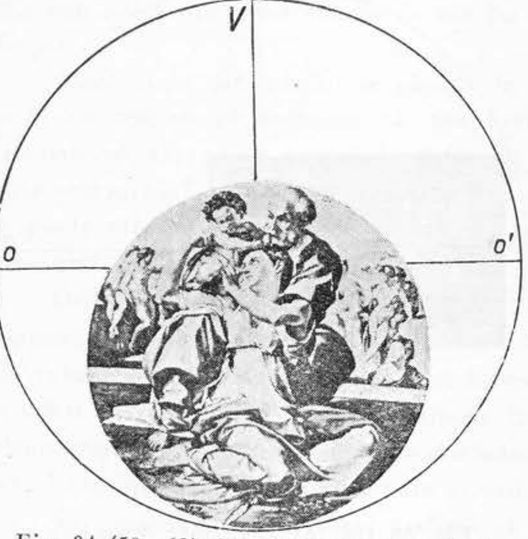


Fig. 84 (58–61) Michelangelo Buonaroti: Madona

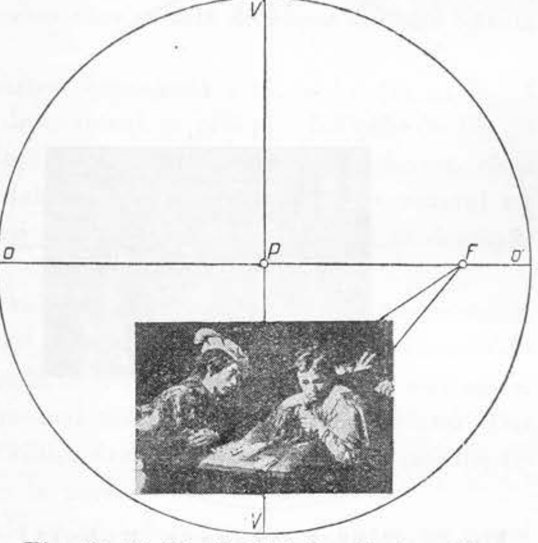


Fig. 85 (58, 61, 62, 134) Le Valentin: Trişorii

Foarte adesea linia orizontului se află în jumătatea superioară a tabloului, mai sus sau mai jos, fie că figurile din primul plan se înalţă pînă la această linie (fig. 83 şi 84), fie că, văzute de sus, se desfăşoară pe o mare întindere în adîncimea spaţiului (fig. 5, 9 şi 335).

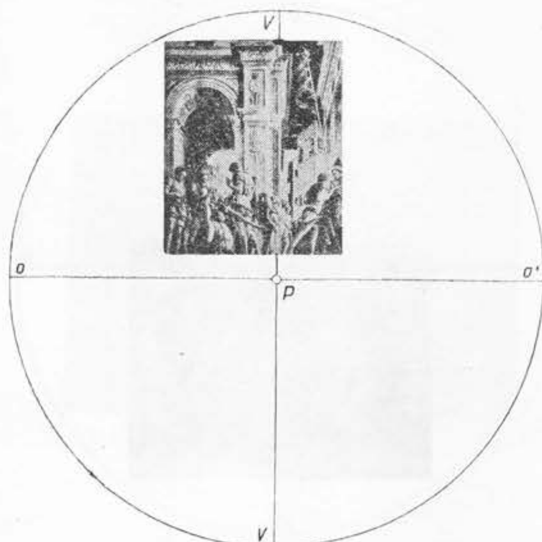


Fig. 86 (58, 61) Andrea Mantegna: Sf. Iacob mergînd spre locul supliciului

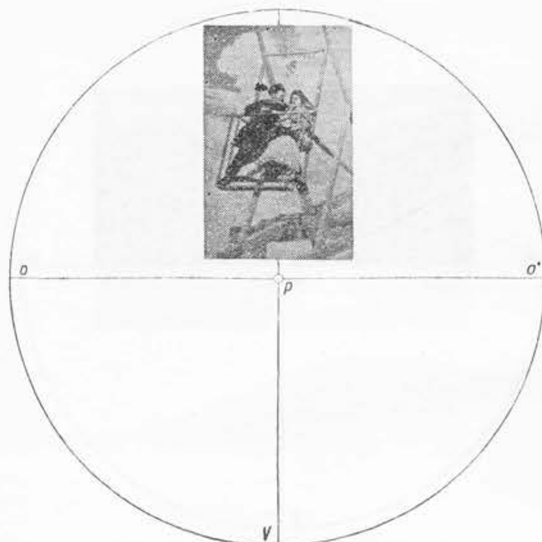


Fig. 87 (58, 61) N. A. Iaroşenko: În scrînciob

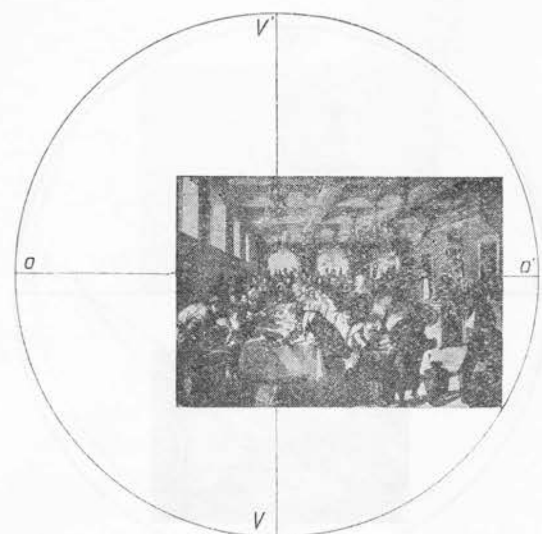


Fig. 88 (58, 69, 132) Iacopo Robusti Tintoretto: Nunta de la Cana

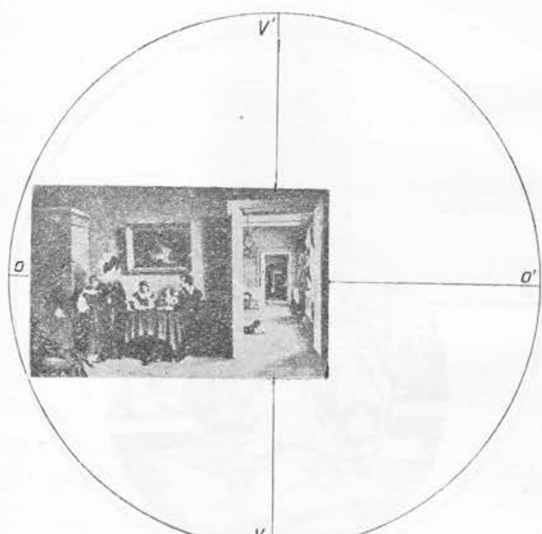


Fig. 89 (58, 61, 69, 132) Teodor Petrovici Tolstoi: Pictorul şi familia sa

Uneori linia orizontului se află în afara tabloului, deasupra sau dedesubtul lui, cînd compoziţia, văzută de sus, ocupă numai o parte din jumătatea inferioară a cîmpului vizual (fig. 85; vezi şi fig. 7), sau cînd, văzute de jos, figurile ne apar ca şi cum s-ar afla pe o terasă mai înaltă decît nivelul ochilor noştri (fig. 86), sau atîr-

nate în aer (fig. 87), compoziția ocupînd numai o parte din jumătatea superioară a cîmpului nostru vizual.

Precizăm că în aceste cazuri volumele, aflate deasupra sau dedesubtul planului vizual principal orizontal al desenatorului, trebuie să se afle la o depărtare destul de mare de desenator pentru ca acesta să le poată cuprinde în cîmpul său de viziune clară fără a fi nevoit să ridice sau să aplece capul pentru a le vedea.

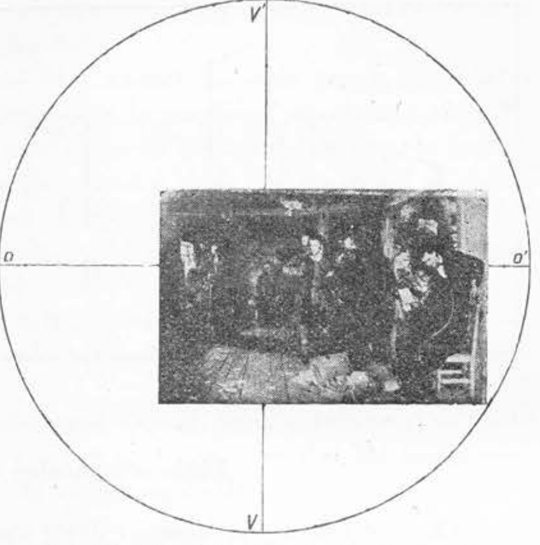


Fig. 90 (58, 69, 132) I. E. Repin: Arestarea propagandistului

Linia orizontului se află la nivelul ochilor desenatorului față de subiect și față de tabloul interpus între desenator și subiect. Ea aparține desenatorului, nu subiectului sau tabloului.

Față de planul vizual principal orizontal al desenatorului, volumele care se află sub acest plan sînt văzute de sus iar acelea care se află deasupra lui sînt văzute de jos.

Dacă linia orizontului se găsește în partea superioară a tabloului (ca în fig. 5 și 9) nu trebuie să deducem că neapărat desenatorul se află pe o înălțime (în fig. 99 desenatorul are ochii numai la 1,60 m față de planul obiectelor) și invers, dacă linia orizontului nu este în partea de sus a tabloului nu înseamnă că desenatorul nu se poate afla pe o înălțime (în fig. 344 ochii desenatorului sînt la 6,50 m deasupra nivelului podului din vale).

Oricît de sus s-ar urca un desenator, planul lui vizual orizontal rămîne oarecum tangent la suprafața sferică a pămîntului. Acest plan *se ridică* o dată cu desenatorul față de volumele din primul plan pe care le vede de la o înălțime din ce în ce mai mare, și ochii lui cuprind o întindere din ce în ce mai mare în adîncimea spațiului. Dar planul vizual orizontal nu se poate niciodată ridica deasupra nivelului celui mai depărtat al cîmpiei sau al mării pe care îl vedem în zare.

În consecință desenatorul trebuie să știe că niciodată, în desenul său, nu poate să reprezinte cerul dedesubtul liniei orizontului pe care și-a ales-o, oricare ar fi nivelul pe care ea îl ocupă în tablou. În mod obligatoriu pînă la linia orizontului trebuie să se întindă apa sau cîmpia, iar dealurile și munții trebuie neapărat să o depășească.

Înălțimea liniei orizontului se stabilește sau se deduce în tablou prin diferite metode, după cum desenăm după natură, din memorie, din imaginație sau după planuri geometrale.

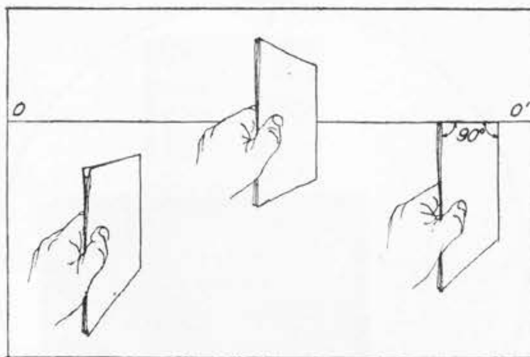


Fig. 91 (62)

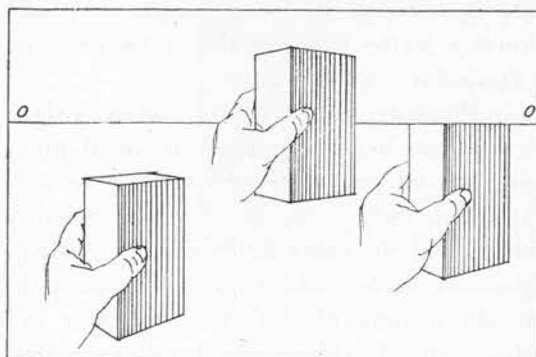


Fig. 92 (62)

Linia orizontului în desenul după natură

62. — Adeseori, în desenul după natură, nu putem aprecia dintr-o dată nivelul liniei orizontului. În aceste cazuri se procedează după cum urmează:

Se ia o foaie de hîrtie care se pătureşte cu grijă în patru, pentru a se obţine un patrulater ale cărui unghiuri să aibă exact 90°. Se poate lua şi un carton cu unghiurile drepte. Dacă în mîna întinsă ţinem pieziş acest patrulater, într-un plan care să facă un unghi pronunţat cu planul ochilor, dar cu două din muchii perfect verticale, observăm că unghiurile drepte ne apar obtuze sau ascuţite, cînd marginea superioară a hîrtiei este faţă de nivelul ochilor noştri mai sus sau mai jos de planul lor orizontal. Dar atunci cînd, ridicînd sau coborînd foaia de hîrtie, observăm că marginea ei superioară ne pare orizontală şi unghiurile de sus ne apar drepte, adică aşa cum sînt în realitate, atunci această margine se află exact la nivelul ochilor noştri. În acest moment memorăm punctele volumelor din faţa noastră, pe unde trece marginea superioară a patrulaterului, căci aceste puncte ne arată pe unde trece, în spaţiu, planul orizontal al ochilor noştri (fig. 91).

În loc de o foaie de hîrtie, putem folosi orice obiect de formă prismatică. Dacă luăm o cutie pe care o ţinem de preferinţă pieziş faţă de planul ochilor şi perfect vertical în vîrful braţului şi o ridicăm treptat, în momentul în care dispare privirii noastre faţa superioară a cutiei, redusă la forma unei linii, putem repera, ca mai sus, pe volumele din faţa noastră, nivelul liniei orizontului (fig. 92).

Sînt cazuri cînd, în desenul după natură, nivelul orizontului apare evident:

Într-un peisaj marin, linia orizontului e dată de conturul aparent, din zare, al mării nesfîrşite. Teoretic, din cauza formei sferice a globului pămîntesc, orizontul mării este puţin mai coborît decît planul vizual principal orizontal al ochilor, mai ales cînd privim marea de pe un mal foarte înalt, iar conturul ei aparent nu este perfect orizontal ci are forma unui arc de cerc cu o foarte mică săgeată la mijlocul tabloului; nuanţe de care un pictor de marină poate ţine seama într-un tablou de mari dimensiuni.

Într-un peisaj în care avem întinsa suprafață a unui lac, linia orizontului e ceva mai sus decît marginea cea mai depărtată a lacului.

Într-un peisaj de cîmpie sau de stepă, deși uneori ușoarele pante ale solului pot fi înșelătoare, linia orizontului se poate considera la marginea aparentă a cîmpiei.

Într-un peisaj urban dacă o sfoară pe care o ținem orizontal, cu brațele întinse în fața ochilor (în mod natural brațele întinse dau sforii o poziție orizontală), se suprapune pe unul din profilele arhitectonice ale unei suprafețe care *nu este paralelă* cu planul neutru (29) acel profil din spațiu ne arată nivelul planului orizontal al ochilor (marginea inferioară AB a ferestrelor din fig. 16).

Într-un interior, linia orizontului trece prin punctul pe care îl însemnăm la nivelul ochilor noștri pe una din verticalele subiectului de care ne-am apropiat anume în acest scop.

Pe o schiță sau pe un desen făcut în grabă după natură, linia orizontului se poate preciza și ulterior, atunci cînd vrem să verificăm exactitatea traseului lui perspectiv. Linia orizontului se poate stabili în acest caz în raport cu liniile perspective ale unuia din volumele importante ale compoziției, și pe care le considerăm destul de corect desenate pentru a le lua ca bază în acest scop, procedînd după cum se va explica mai departe (131—134) și după cum se vede în fig. 85.

Linia orizontului în desenul din memorie sau din imaginație

63. — Și în desenul din memorie sau din imaginație, linia orizontului se poate stabili în raport cu liniile perspective ale unuia din volumele importante ale compoziției și pe care le considerăm destul de corect desenate pentru a le lua ca bază în acest scop, după cum se va arăta mai departe (131—134).

Foarte adesea însă, în desenul din memorie sau din imaginație, linia orizontului se deduce din nivelul la care presupunem că se găsește ochiul desenatorului față de înălțimea cunoscută, presupusă sau pe care o apreciem a muchiilor verticale ale volumelor reprezentate în tabloul respectiv.

Pentru a o preciza în tablou, este suficient ca, luînd ca element de plecare una din înălțimile caracteristice ale compoziției și a cărei dimensiune ne este cunoscută, să determinăm pe ea (exemplul 1) deasupra ei (exemplul 2 și 3) sau sub ea (exemplul 4) nivelul la care presupunem că se găsesc ochii desenatorului. Operațiunea se face printr-o construcție simplă de geometrie plană: împărțirea unei drepte în părți proporționale prin folosirea unei drepte ajutătoare.

Exemplul 1. Fie imaginea perspectivă a unei încăperi înalte de 3 m (fig. 93 și 94) de 4,50 m (fig. 95 și 96) și de 7 m (fig. 97 și 98). Pe o dreaptă ajutătoare nu prea înclinată — (pentru a se obține intersecții cît mai bune) — care trece prin capătul de jos al colțului încăperii, luăm trei diviziuni egale (fig. 93 și 94), patru diviziuni egale și jumătate (fig. 95 și 96) și 7 diviziuni egale (fig. 97 și 98). Pe dreapta ajutătoare în punctele *a* (fig. 93, 95 și 97) fixăm înălțimea presupusă a desenatorului, în picioare,

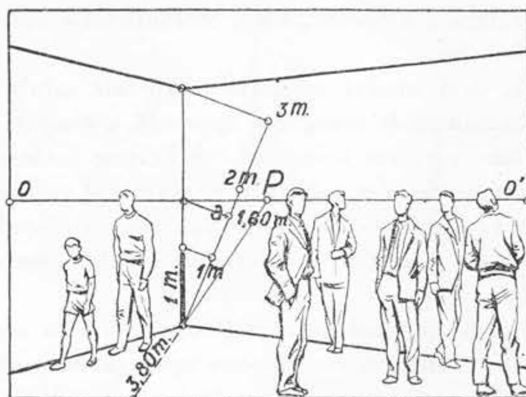


Fig. 93 (63, 68, 149)

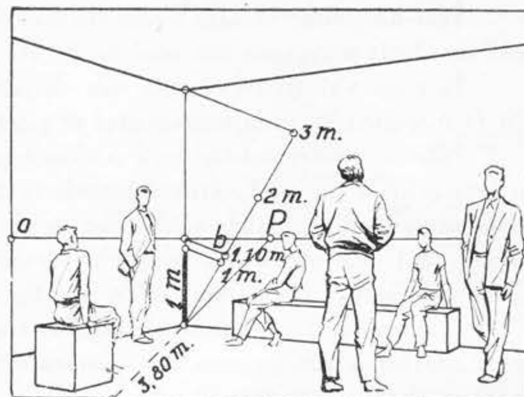


Fig. 94 (63, 68, 149)

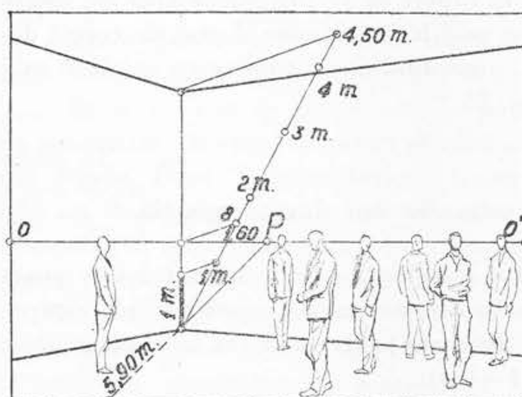


Fig. 95 (63, 68, 149)

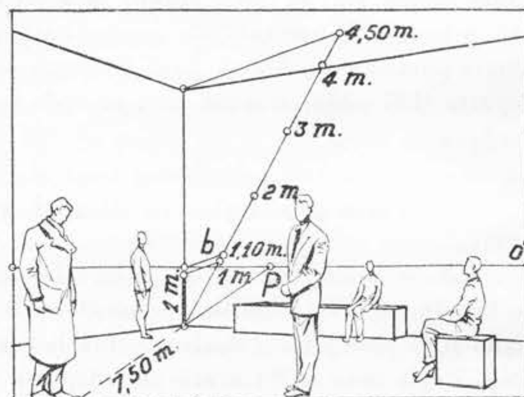


Fig. 96 (63, 68, 149)

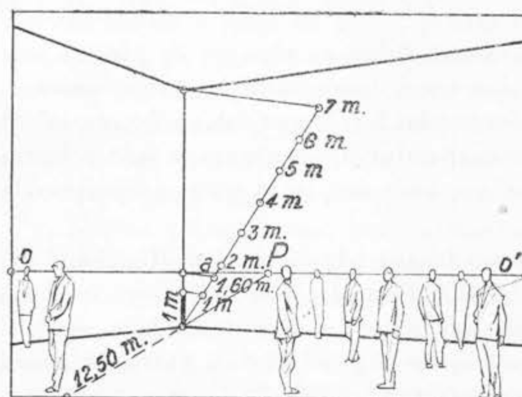


Fig. 97 (63, 68, 149)

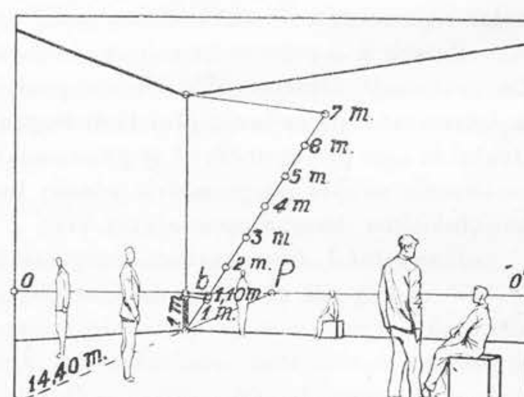


Fig. 98 (63, 68, 149)

spre exemplu de 1,60 m, adică ceva mai sus decît mijlocul diviziunii a doua iar în punctul b (fig. 94, 96 şi 98) înălţimea presupusă a desenatorului aşezat pe scaun, spre exemplu de 1,10 m ceva mai sus de prima diviziune. Unind ultima diviziune a dreptei ajutătoare cu colţul de sus al înălţimii camerei obţinem o direcţie la care ducem paralele geometrice (nu perspective) prin prima diviziune (căpătînd lungimea unui metru pe colţul încăperii, care va fi folosită ca unitate de măsură pentru stabilirea scării perspective a tabloului 149) şi prin punctele a (fig. 93, 95 şi 97) pentru a determina nivelul liniei orizontului desenatorului în picioare precum şi prin punctul b (fig. 94, 96 şi 98) pentru a determina nivelul liniei orizontului desenatorului aşezat pe scaun.

Din figurile 93—98 se vede că stabilirea în mod judicios a liniei orizontului la înălţimea reală a ochilor desenatorului este suficientă pentru a evidenţia înălţimea mai mare sau mai mică a încăperii exprimată corect şi sugestiv de înclinarea crescîndă a liniilor tavanului şi descrescîndă a liniilor pardoselii.

Notă. În exemplul de mai sus, ca şi în cele ce urmează, pentru o mai mare exactitate, lungimile pe linia ajutătoare pot fi luate cu linia gradată, la o scară potrivită cu mărimea desenului. Spre exemplu în figurile 93—96 s-a folosit scara de 1: 100, iar în figurile 97—98 scara de 1: 200.

64. — *Exemplul 2.* Fie imaginea perspectivă a unei figuri aşezate, înaltă de circa 1,20 m (fig. 99) sau a unei mese de circa 0,80 m (fig. 100). Pentru a determina nivelul liniei orizontului, deasupra motivului desenat, la înălţimea, spre exemplu, de 1,60 m a ochilor desenatorului, presupus în picioare, pe dreapta ajutătoare vom lua mai întîi 12 diviziuni egale (fig. 99) sau 8 diviziuni egale (fig. 100) apoi, în continuare, încă 4 diviziuni (fig. 99) sau încă 8 diviziuni (fig. 100). Unind, de data aceasta, a 12-a

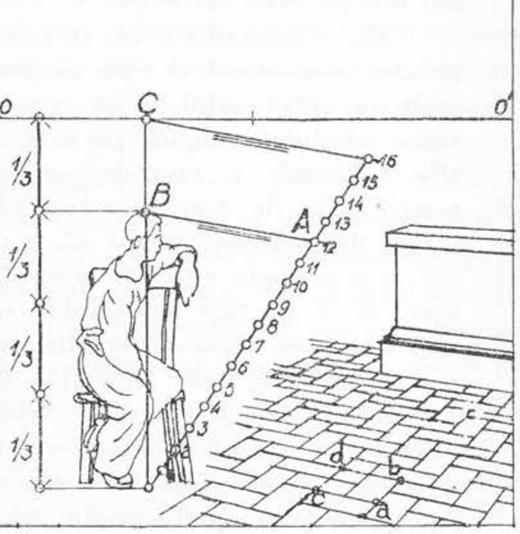


Fig. 99 (61, 64, 457)

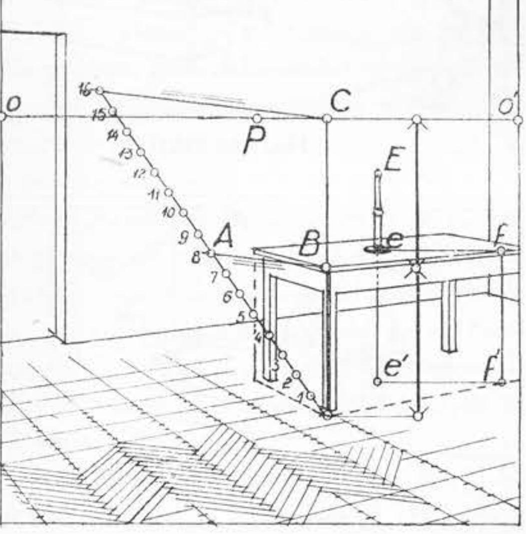


Fig. 100 (64, 87, 459)

diviziune (fig. 99) sau a 8-a diviziune (fig. 100) (iar nu ultima diviziune cum s-a procedat în exemplul 1) a dreptei ajutătoare cu creştetul figurii aşezate sau cu capătul superior al înălţimii mesei, căpătăm o direcţie AB la care, ducînd paralele geometrice (nu perspective) prin ultima diviziune a liniei ajutătoare, obţinem în ambele desene în C nivelul liniei orizontale oo' a desenatorului în picioare.

Notă. În exemplul de mai sus se vede că în unele cazuri nivelul liniei orizontului se poate determina direct, fără o linie ajutătoare. În fig. 99 împărţim, din ochi, înălţimea figurii în trei părţi egale de cîte 40 cm ($3 \times 0,40 = 1,20$ m). Adăugînd o lungime egală cu o treime deasupra figurii aflăm imediat nivelul liniei orizontului. De asemenea în fig. 100 era de ajuns să luăm deasupra mesei o înălţime egală cu înălţimea ei ($0,80 + 0,80 = 1,60$ m).

La fel, în figura 7 putem determina cu uşurinţă nivelul liniei orizontului, pentru un desenator care, fiind aşezat pe un scaun, ar avea ochii la 34 cm deasupra mesei pe care se găsesc cutiile de chibrituri. (Scaunul pe care stă desenatorul şi masa pe care se află cutia stau pe un plan orizontal comun.) Socotim că înălţimea *ab* de 17 mm a acestor cutii intră de 20 ori în 34 cm. Vom lua deci deasupra cutiei din primul plan încă de 19 ori înălţimea ei şi vom determina astfel, mult deasupra marginii superioare a cadrului tabloului, nivelul liniei orizontului.

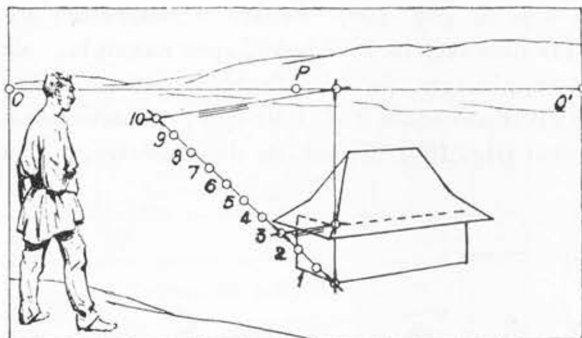


Fig. 101 (65)

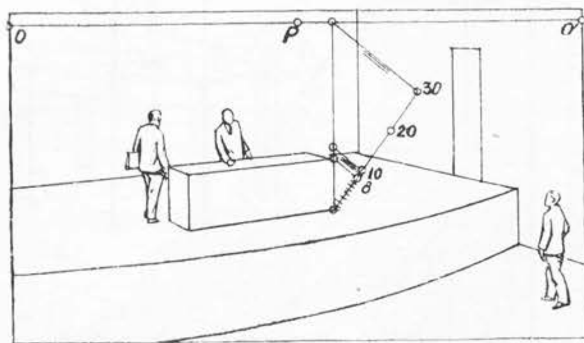


Fig. 102 (65, 149)

În exemplele de mai sus desenatorul stătea pe un sol orizontal comun cu cel al subiectului considerat. În exemplele ce urmează desenatorul e presupus aşezat mai sus sau mai jos decît subiectul.

65. — *Exemplul 3.* Fie un peisaj pe care desenatorul îl vede de pe o înălţime avînd ochii la 10 m deasupra nivelului cîmpiei pe care se află subiectul: o casă de ţară cu pereţii înalţi de 3 m (fig. 101) sau o sală de conferinţe văzută din balcon, spre exemplu cu ochii la o înălţime de 3 m faţă de nivelul estradei, pe care masa conferenţiarului are o înălţime, spre exemplu, de 0,80 m (fig. 102). Pentru a determina nivelul liniei orizontului, operaţiunea se poate face, cum s-a arătat în nota de mai sus, din ochi, sau cu o dreaptă ajutătoare pe care

notăm 3 şi încă 7 diviziuni egale $(3 + 7 = 10$, în fig. 101) sau 8 şi încă 22 diviziuni egale $(8 + 22 = 30$, în fig. 102). Procedînd ca în exemplele de mai sus, prin paralele geometrice aflăm nivelul liniei orizontului desenatorului aşezat pe înălţime (fig. 101) sau în balcon (fig. 102).

66. — *Exemplul 4.* Fie o sondă înaltă, spre exemplu de 12 m, aşezată pe o înălţime şi avînd baza la 10 m, deasupra nivelului ochilor desenatorului în vale (fig. 103). Pentru a determina linia orizontului, pe dreapta ajutătoare luăm într-o parte 12 diviziuni egale între ele iar în cealaltă parte 10 diviziuni egale cu primele. Prin ultima diviziune a liniei ajutătoare ducem o dreaptă la vîrful înălţimii sondei, pentru a căpăta direcţia, la care ducem o paralelă geometrică prin ultima diviziune, din partea cealaltă a liniei ajutătoare, pentru a căpăta pe verticala prelungită a sondei, în punctul O, nivelul liniei orizontului a desenatorului din vale.

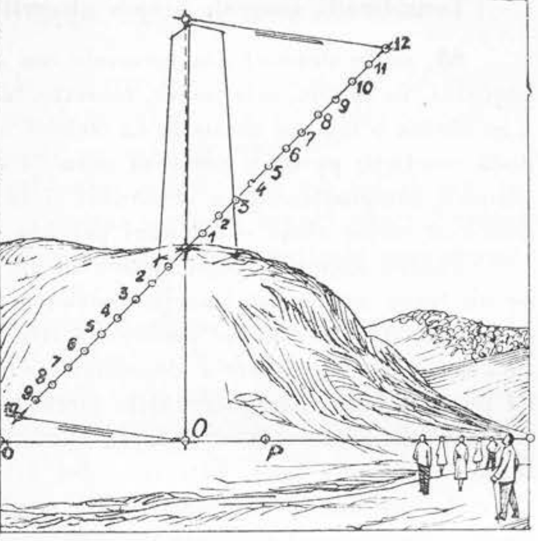


Fig. 103 (66)

Linia orizontului în desenul după planuri geometrale

67. — În imaginile perspective desenate după planurile geometrale ale monumentelor deja construite sau numai în formă de proiect, linia orizontului se determină ca în exemplele de mai sus, cu deosebire că nivelul ochilor desenatorului nu poate fi lăsat la voia lui, ci acest nivel trebuie luat exact la înălţimea, faţă de monument, la care se găseşte efectiv privitorul în diferitele puncte ale pieţii sau ale parcului unde se află sau unde se va afla monumentul proiectat. Numai de la acest nivel se va obţine o imagine reală a monumentului proiectat şi artistul va putea să-şi dea seama cu adevărat de silueta şi de proporţiile lui modificate de respectivele deformări perspective.

Astfel în figura 562 pentru stabilirea imaginii perspective a bazinului în mijlocul căruia urmează să se aşeze o compoziţie sculpturală, s-a ţinut seama de faptul că va fi privit de pe o terasă înaltă de 1,40 m. Presupunînd că privitorul are ochii la 1,60 m se deduce că bazinul se află la 3 m sub nivelul liniei orizontului.

Foarte des monumentele sînt aşezate pe înălţimi mai mari sau mai mici. În aceste cazuri linia orizontului taie monumentul mai jos decît l-ar fi tăiat dacă acesta s-ar fi ridicat pe acelaşi plan orizontal pe care se află şi privitorul.

Considerații generale asupra alegerii nivelului liniei orizontului în tablou

68. — În desenul din memorie sau din imaginație, alegerea nivelului liniei orizontului, în tablou, este lăsată, teoretic, la deplina libertate a artistului. Totuși, pentru a se obține o lucrare realistă, ea trebuie să fie aleasă în așa fel încît să îndeplinească două condiții: pe de o parte să permită o cît mai deplină desfășurare în adîncime a viziunii compoziționale a artistului și în același timp să corespundă cu un nivel la care s-ar putea situa ochii unui privitor care ar asista efectiv la scena reprezentată.

Pentru acțiunile ce se petrec în aer liber și mai ales pentru cele ce se petrec pe un teren accidentat (marile șantiere etc.) soluția este mai ușor de găsit. După caz, desenatorul se poate presupune stînd pe o mai mare sau pe o mai mică ridicătură de pămînt sau într-o depresiune sau vîlcea mai mult sau mai puțin adîncă. El poate orîndui neregularitățile terenului în favoarea organizării unei compoziții cît mai libere și variate. O luptă poate fi văzută de jos, din tranșee sau de sus, din turela unui mare tanc. Într-un cadru urban, subiectul, pentru a-i asigura o cît mai mare desfășurare în adîncime, poate fi văzut de la fereastra oricărui etaj al caselor vecine. Desenatorul se poate presupune pe un pod, pe un camion, pe o rampă, pe o terasă, pe o schelă etc.

Pentru scenele ce se petrec într-o încăpere în care nu sînt scări sau poduri rulante ca în ateliere, unde nu sînt tribune, balcoane sau trepte de amfiteatru și unde natura neagitată a acțiunii nu permite să presupunem că spectatorul era urcat pe un scaun sau pe o masă, adică atunci cînd, atît figurile cuprinse în tablou, cît și spectatorul sînt la același nivel, problema este mai dificilă. În acest caz, desenatorul presupus, fie în picioare, fie așezat (fig. 93—98), nu poate să vadă decît figurile din primul plan care îi ascund pe cele din celelalte plane, atunci cînd acțiunea se petrece în adîncime iar nu frontal, ca spre exemplu în *Cina* lui Leonardo da Vinci (fig. 145). Figurile nu se pot vedea în adîncime decît dacă sînt așezate în spațiile lăsate libere de figurile din planul întîi, ceea ce implică o anumită grupare compozițională a acestora. Dacă desenatorul este în picioare, toate figurile din compoziție care sînt în picioare, indiferent de depărtarea la care se află, vor avea capetele aproximativ la aceeași înălțime și anume pe linia orizontului, diferențiate numai prin statura lor mai mică sau mai mare și prin atitudinea lor (fig. 93, 95, 97). Dacă desenatorul e așezat, înălțimea capetelor figurilor în picioare descrește în adîncime, spre linia mai joasă a orizontului, iar capetele figurilor așezate se mențin pe această linie (fig. 94, 96, 98).

În toate cazurile artistul trebuie să se străduiască să obțină o compoziție cît mai bună fără a fi nevoit să ia linia orizontului la un nivel care să nu corespundă cu realitatea.

PUNCTUL PRINCIPAL SAU CENTRAL ÎN TABLOUL VERTICAL

69. — Punctul în care raza vizuală principală străpunge planul tabloului se numește *punct principal*. Cînd tabloul este vertical, raza vizuală principală fiindu-i perpendiculară este orizontală și prin urmare se află cuprinsă în planul vizual principal

orizontal. Deci, în tabloul vertical, punctul principal nu poate să se afle decît pe linia orizontului.

Pe de altă parte, raza vizuală principală, constituind axul conului de viziune clară, străpunge în centru cercul care delimitează în tablou cîmpul nostru vizual. De aceea punctul principal se mai numește și *punct central* (fig. 71).

Dacă în cîmpul nostru vizual, cadrul tabloului a fost, cum s-a arătat mai sus (58), delimitat simetric față de planul vizual principal vertical, atunci punctul principal pe care îl notăm întotdeauna cu litera P trebuie să se afle pe verticala care împarte în două părți egale tabloul.

Prin urmare, în tabloul plan vertical, punctul principal, adică piciorul perpendicularei dusă din ochiul desenatorului pe planul tabloului, se află la întretăierea liniei orizontului cu linia verticală care împarte tabloul în două părți egale, adică, în ***mijlocul liniei orizontului***, în afară de cazuri speciale, în care, rămînînd totuși pe linia orizontului, poate fi mutat, mai mult sau mai puțin, într-o parte sau în alta, pentru justificate necesități compoziționale (fig. 88—90) sau poate fi cu totul în afara tabloului în unele decoruri de teatru.

De rolul foarte important pe care îl joacă punctul principal în organizarea compozițiilor picturale se va vorbi în capitolul referitor la aceste probleme din partea a doua a acestei lucrări.

DISTANȚA PRINCIPALĂ ÎN TABLOUL VERTICAL. PUNCTE DE DISTANȚĂ

70. — Distanța dintre punctul de vedere O și tablou T, adică lungimea razei vizuale principale OP, cuprinsă între centrul optic al ochiului desenatorului și planul tabloului se numește *distanță principală* (fig. 104).

În același timp, distanța principală este și distanța de la care trebuie să privim tabloul respectiv pentru ca să avem iluzia deplină a realității volumelor desenate, ale căror contururi numai în această poziție a ochiului s-ar suprapune exact pe contururile volumelor reale din spațiu (dacă ne-am așeza în locul unde a fost făcut desenul și dacă acesta ar fi executat pe un geam transparent). Distanța principală este constituită de linia de întretăiere a planului vizual principal vertical cu planul vizual principal orizontal. Aceste plane, ca și intersecția lor — raza vizuală principală, în capătul căreia se află ochiul desenatorului, — se prezintă pentru desenator în racursiu perfect. Raza vizuală principală se reduce la un punct (P) iar planele vizuale la două drepte (VV' și oo') (fig. 104). Multe probleme de perspectivă se rezolvă în aceste plane și pentru ca să ne putem da seama de demonstrațiile respective trebuie să ne obișnuim să le rabatem astfel ca să se prezinte de față.

Planul vizual vertical cuprins între ochiul desenatorului și tablou se rabate la dreapta sau la stînga printr-o mișcare de rotație în jurul verticalei VV' (fig. 105). Raza vizuală principală OP, perpendiculară pe acest ax de rotație, se rabate în lungul

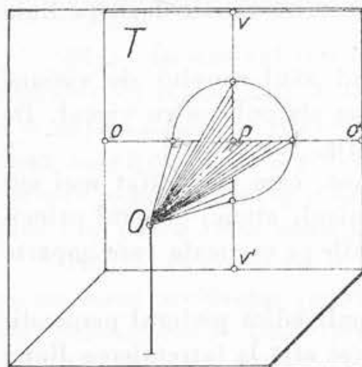


Fig. 104 (24, 70)

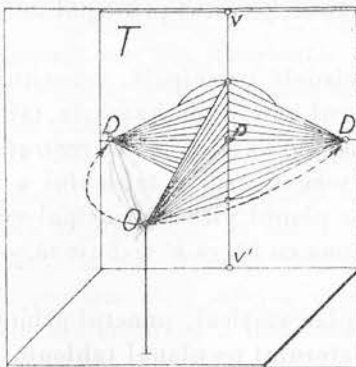


Fig. 105 (24, 70)

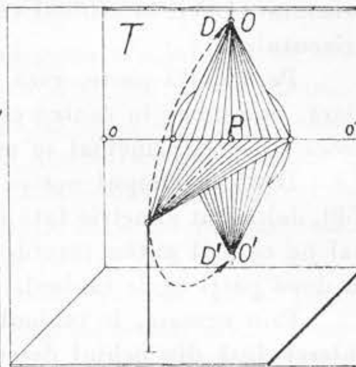


Fig. 106 (24, 70)

liniei orizontului, iar centrul optic al ochiului se rabate spre dreapta sau spre stînga, în punctul D sau D', la o depărtare PD sau PD', egală cu lungimea distanței principale OP. Întrucît lungimea PD sau PD' reprezintă lungimea *distanței principale* punctele respective se notează cu litera D și D' și se numesc *puncte de distanță* (fig. 105).

Tot astfel planul vizual orizontal se poate rabate în sus sau în jos, după cum avem mai mult loc pe hîrtia pe care desenăm, printr-o mișcare de rotație în jurul liniei orizontului *oo'*. În acest caz raza vizuală principală OP — distanța principală — perpendiculară pe linia orizontului se rabate în lungul liniei VV', iar centrul optic al ochiului se rabate în D sau D' la o depărtare PD sau PD' egală cu lungimea distanței principale OP. Aceste puncte se mai notează și cu litera O sau O' pentru că reprezintă punctul unde se găsește după rabatere și ochiul desenatorului (fig. 106).

Lungimea distanței principale

71. — Să considerăm că tabloul — întrepus între desenator și subiectul de desenat — constituit dintr-un geam vertical încadrat într-o fereastră de forma unui cerc, are centrul la înălțimea ochiului desenatorului. Dacă acesta își așază ochiul exact în dreptul acestui centru și anume, mai aproape sau mai departe, pe perpendiculara dusă din centrul tabloului (geamului rotund) razele lui vizuale care pleacă din ochi și trec prin toate punctele circumferinței marginii tabloului constituie în spațiu un con de raze ce reprezintă limita cîmpului său vizual. Înălțimea orizontală a acestui con este raza vizuală principală și lungimea ei OP între ochi și tablou este ceea ce am numit *distanța principală* (fig. 107).

Distanța principală este mai mare sau mai mică, în măsura în care desenatorul se apropie sau se depărtează de tablou, în lungul razei vizuale principale, după cum urmează:

a) Cînd ochiul desenatorului se află în punctul O, adică la o depărtare de tablou egală cu lungimea razei cercului tabloului ($OP = Pr$) raza vizuală Or face cu raza

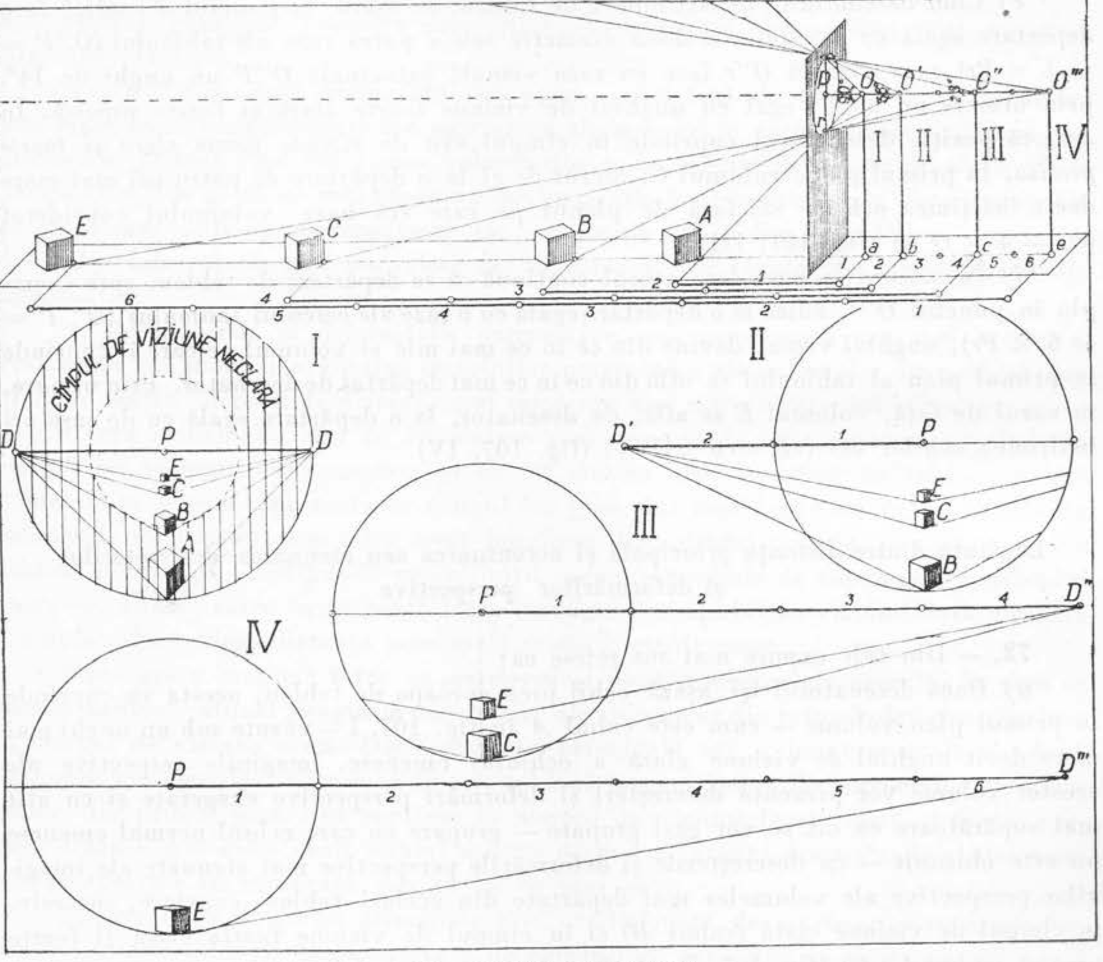


Fig. 107 (71, 72, 73, 391)

vizuală principală OP un unghi de 45°, prin urmare un unghi mai mare decît deschiderea normală a unghiului de viziune clară (53° : 2 = 26°30′). În această poziție desenatorul întrevede în primul plan, în cîmpul de viziune *neclară*, volumul A care se află așezat în fața lui la o depărtare egală cu înălțimea ochilor săi față de planul obiectelor ($aA = Oa$) (fig. 107, I).

b) Cînd ochiul desenatorului se află în punctul O', adică la o depărtare de tablou egală cu lungimea diametrului cercului tabloului ($OP = 2 \times Pr$), raza vizuală $O'r$ face cu raza vizuală principală $O'P$ un unghi de 26°30′, prin urmare unghiul maxim de viziune clară. În această poziție desenatorul vede în primul plan, în cîmpul său de *viziune clară*, volumul B care este așezat pe sol, în fața lui, la o depărtare egală cu de două ori înălțimea ochilor săi ($bB = O'b \times 2$) (fig. 107, II).

c) Cînd desenatorul, depărtîndu-se de tablou, se așază în punctul O'' adică la o depărtare egală cu lungimea a două diametre sau a patru raze ale tabloului ($O''P =$ $= 4 \times Pr$) raza vizuală $O''r$ face cu raza vizuală principală $O''P$ un unghi de 14°, prin urmare un unghi egal cu unghiul de viziune foarte clară și foarte precisă. În această poziție desenatorul cuprinde în cîmpul său de *viziune foarte clară și foarte precisă*, în primul plan, volumul C, așezat de el la o depărtare de patru ori mai mare decît înălțimea ochilor săi față de planul pe care stă baza volumului considerat ($cC = 4 \times O''c$) (fig. 107, III).

d) În măsura în care desenatorul continuă să se depărteze de tablou, spre exemplu în punctul O''', adică la o depărtare egală cu 6 raze ale cercului tabloului ($O'''P =$ $= 6 \times Pr$), unghiul vizual devine din ce în ce mai mic și volumul pe care îl cuprinde în primul plan al tabloului se află din ce în ce mai depărtat de desenator. Prin urmare, în cazul de față, volumul E se află, de desenator, la o depărtare egală cu de șase ori înălțimea ochilor săi ($eE = 6 \times O'''e$) (fig. 107, IV).

Legătura dintre distanța principală și accentuarea sau atenuarea descreșterilor și deformărilor perspective

72. — Din cele expuse mai sus reiese că:

a) Dacă desenatorul își așază ochii prea aproape de tablou, acesta va cuprinde în primul plan volume — cum este cubul A în fig. 107, I — văzute sub un unghi mai mare decît unghiul de viziune clară a ochiului omenesc. Imaginile respective ale acestor volume vor prezenta descreșteri și deformări perspective exagerate și cu atît mai supărătoare cu cît se vor găsi grupate — grupare cu care ochiul normal omenesc nu este obișnuit — cu descreșterile și deformările perspective mai atenuate ale imaginilor perspective ale volumelor mai depărtate din același tablou, cuprinse, succesiv, în cîmpul de viziune clară (cubul B) și în cîmpul de viziune foarte clară și foarte precisă (cubul C, E) (fig. 107, I). Aceste descreșteri și deformări exagerate pe care le prezintă în perspectivă liniară volumele văzute dintr-un punct de vedere prea apropiat se numesc *anamorfoze* și trebuiesc evitate cu orice preț.

b) Pentru ca desenatorul să cuprindă în primul plan al tabloului volume care să intre în cîmpul său de viziune clară el trebuie să-și așeze ochiul la o depărtare egală cu diametrul cercului în care se înscrie tabloul său. De la această depărtare aceste volume (cubul B din primul plan) vor prezenta efecte pronunțate de perspectivă dar nu exagerate. Volumele mai depărtate (cuburile C, E) cuprinse în cîmpul mai restrîns de viziune foarte clară și foarte precisă vor prezenta descreșteri și deformări perspective din ce în ce mai atenuate (fig. 107, II).

c) Pentru ca desenatorul să obțină în primul plan al tabloului volume care să intre numai în cîmpul său de viziune foarte clară și foarte precisă, trebuie să-și așeze ochiul la o depărtare egală cu două diametre sau cu patru raze ale cercului în care se înscrie tabloul său. De la această distanță imaginile perspective ale volumelor

din primul plan vor prezenta descreşteri şi deformări perspective mai atenuate (fig. 107, III).

d) În sfîrşit, dacă desenatorul îşi aşază ochii faţă de tablou, la o depărtare mai mare decît două diametre sau patru raze ale cercului în care se înscrie tabloul său, atunci în primul plan vor figura volume din ce în ce mai depărtate de el cu efecte perspective din ce în ce mai atenuate iar imaginile lor perspective se vor apropia din ce în ce mai mult de reprezentarea lor ortogonală (*E* în fig. 107, IV).

Din cele expuse mai sus reiese că, în compoziţiile făcute din memorie sau din imaginaţie:

1. Descreşterile şi deformările perspective, mai pronunţate sau mai atenuate, vioiciunea sau monumentalitatea imaginilor perspective ale volumelor din primul plan al unui tablou depind de distanţa mai mică sau mai mare dintre ochi şi tablou adică de distanţa principală, căci cu cît sîntem mai aproape de tablou putem cuprinde în cîmpul lui volume mai apropiate şi cu cît sîntem mai depărtaţi de tablou cu atît volumele ce putem reprezenta în primul lor plan sînt mai depărtate de noi. Distanţa principală nu poate fi mai mică decît lungimea diametrului cercului în care se înscrie tabloul pentru ca să răspundă posibilităţii maxime normale de cuprindere a ochiului omenesc, adică pentru ca să poată intra în unghiul cîmpului de viziune clară normală a omului. În schimb distanţa principală poate fi cît de mare.

Dacă are o lungime între un diametru şi două diametre ale cercului în care se înscrie tabloul, atunci imaginile perspective ale volumelor din primul plan sînt cuprinse în cîmpul de viziune clară. Dacă distanţa principală are o lungime egală cu două diametre ale cercului în care se înscrie tabloul, atunci imaginile perspective ale volumelor din primul plan sînt cuprinse în cîmpul de viziune foarte clară şi foarte precisă. Dacă e mai mare decît dublul acestui diametru, atunci descreşterile şi deformările perspective se atenuează din ce în ce mai mult.

2. Lungimea distanţei principale este condiţionată de mărimea diametrului în care se înscrie tabloul. Dacă acesta e de dimensiuni mai mici (o ilustraţie de carte) cercul în care se înscrie e mic iar distanţa principală variind în general între unul sau două diametre va fi şi ea mică.

Dacă tabloul e de dimensiuni mai mari, distanţa principală, în condiţiile arătate mai sus, va fi şi ea mai mare, ajungînd foarte mare în compoziţiile de pictură monumentală, dar raportul dintre mărimea ei şi mărimea tabloului rămîne constant.

3. Pentru ca privitorul să aibă iluzia desăvîrşită a adîncimii spaţiului şi a volumelor reprezentate într-un tablou, el ar trebui să se aşeze, cu ochii, la nivelul liniei orizontului tabloului, în dreptul punctului principal şi la o depărtare egală cu distanţa principală pe care a avut-o pictorul cînd a executat tabloul.

De fapt, în mod firesc, privitorul se aşază la o distanţă potrivită cu mărimea tabloului pentru ca să-l poată cuprinde dintr-o dată şi dintr-o singură privire, deci el nu se va aşeza nici mai aproape nici mult mai departe decît distanţa principală aleasă de pictor. Dar dacă acesta a greşit şi a luat o distanţă principală prea mică apropiindu-se prea mult de volumele desenate, atunci, din cauză că privitorul nepreve-

nit se aşază pentru a examina tabloul la o depărtare normală (adică mai mare decît aceea pe care şi-a ales-o pictorul) descreşterile şi deformările exagerate ale imaginilor perspective din primul plan, faţă de cele mai depărtate, ne vor sugera, după cum se va demonstra mai departe (325), adîncimi mai mari decît cele reale şi deci contrarii efectului de apropiere căutat de artistul care n-a respectat posibilităţile fiziologice normale ale ochilor omeneşti.

Notă. În tablourile I—IV din figura 107 înălţimea imaginii muchiei verticale anterioare a cubului din primul plan este aceeaşi deoarece, faţă de tabloul presupus nemişcat, ochiul desenatorului şi cubul considerat se depărtează în acelaşi raport.

73. — Înainte de a trece mai departe, am dori ca prin figurile 108—111 să scoatem în evidenţă modul în care lungimea mai mare sau mai mică a distanţei principale modifică aspectul descreşterilor şi deformărilor perspective ale volumelor cuprinse în tablou.

Trebuie să avem prezent în minte faptul că într-un tablou văzut de aproape conul de viziune cuprinde, în primul plan, volume mai apropiate decît dacă ne depărtăm de el. De fapt în desenul din memorie ca şi în desenul după natură, dacă ne presupunem cu punctul de vedere prea apropiat de subiect dar cu tabloul aşezat la o distanţă principală normală, tabloul nu va putea cuprinde în întregime imaginea perspectivă a acelui volum ci numai porţiunea care intră în cîmpul de viziune clară al desenatorului, porţiune care ar fi cuprinsă în desenul după natură în vizorul perspectiv descris mai sus (47). Iar dacă, faţă de acelaşi volum prea apropiat, aşezăm tabloul la o distanţă principală mai mică decît aceea conformă cu fiziologia ochiului uman, el va cuprinde subiectul în întregime dar cu deformări şi descreşteri perspective exagerate, în inelul periferic al tabloului care nu intră în cîmpul de viziune clară al desenatorului.

În figura 107 aceste modificări au fost arătate cu ajutorul unor cuburi. Pentru ca desenatorul să le poată vedea pe toate a trebuit să li se dea dimensiuni foarte mici care explică lipsa lor de expresivitate. În figurile 108—111 cuburile au fost înlocuite cu un volum monumental (un arc de triumf cu spaţiul lui înconjurător) care a fost privit în condiţii cu totul similare.

Figura 108 corespunde cu tabloul I din figura 107. Distanţa principală este egală cu raza *PD* sau *PA* a tabloului, adică de 43 mm, iar unghiul la vîrf al conului vizual este de 90°, adică mult mai mare decît cel normal. Privirea desenatorului se împlîntă pe sol, în *A*, la o depărtare numai de 1,50 m de picioarele lui, depărtare egală cu înălţimea ochilor lui faţă de planul obiectelor. Normal, marginea inferioară a tabloului ar trebui să se afle în *B* la o depărtare de două ori mai mare, adică la 3 m de picioarele desenatorului. Cercul punctat care trece prin *B* reprezintă deci marginea exterioară a cîmpului de viziune clară; inelul înconjurător intră în întregime în zona de viziune neclară.

Pentru ca liniile tabloului (presupunînd că sînt desenate pe un geam transparent) să se suprapună pe volumul din spațiu ar trebui să ne așezăm ochiul la o depărtare egală cu lungimea distanței principale, adică numai de 43 mm de punctul principal *P* pe perpendiculare duse din acest punct. În acest scop putem îndoi o bandă de carton în formă de U cu picioarele de 43 mm și cu partea de mijloc de 86 mm, făcînd un mic orificiu în dreptul punctului *P*. Aplicînd ochiul pe acest orificiu vom fi surprinși de realismul imaginii de îndată ce e privită de la mica distanță principală cu care a fost desenată, (vezi schema fig. 108).

Dar dacă o privim de la depărtarea normală de la care o putem cuprinde în cîmpul nostru de viziune clară, adică de la o depărtare cel puțin de două ori mai mare (86 mm) deformările ei exagerate ne apar cu evidență.

Lespezile de piatră din primul plan sînt departe de a ne da impresia că sînt pătrate iar muchiile colțului anterior al cornișei și al aticului monumentului nu ne par a face în spațiu un unghi drept. Descreșterile perspective sînt atît de bruște că nu ne par reale. Figura din planul al doilea este de două ori mai mică decît aceea din planul întîi, iar figura din planul al treilea de patru ori mai mică decît aceea din planul întîi și de două ori mai mică decît aceea din planul al doilea. Ochiul nostru este obișnuit cu descreșteri mult mai mari decît acestea (spre exemplu acelea din figurile 4 și 5), justificate însă de o depărtare corespunzătoare a figurilor în adîncimea spațiului. Ori ele ni se par nereale cînd aflăm că în tabloul acesta, între prima și a doua figură, depărtarea nu e nici de 2,50 m iar între a doua și a treia, depărtarea e mai mică de 5 m. O descreștere perspectivă atît de mare la o depărtare atît de mică ni se pare imposibilă. Tot așa ne e greu să credem că monumentul (înalt de 12 m) se află la o depărtare numai de 9,60 m de ochiul nostru și că, între el și construcțiile din jurul lui, care ni se par atît de depărtate, nu e o distanță mai mare de 16 m. Se vede clar că dacă desenatorul a ales un punct de vedere atît de apropiat de subiect cu preocuparea de a reda mai puternic intimitatea pieții în care el este situat, nu numai că nu și-a atins scopul, dar a realizat o imagine care ne face să credem că depărtările în compoziția sa sînt mult mai mari decît cele din realitate.

Figura 109 corespunde cu tabloul II din figura 107. Distanța principală este cea mai mică distanță de la care putem cuprinde, în mod firesc, întregul tablou, în cîmpul nostru de viziune clară. Ea este egală cu diametrul cercului în care se înscrie tabloul, adică de 86 mm, distanță de la care trebuie să-l privim. Unghiul la vîrf al conului vizual este de 53°. Punctul cel mai apropiat *A* al tabloului se află la o depărtare de 3 m adică de două ori mai mare decît înălțimea de 1,50 m a ochilor desenatorului deasupra planului obiectelor. Deformările și descreșterile perspective, deși puternice, ne apar firești. Monumentul este la o depărtare de peste 19 m de desenator și nu ne mirăm cînd aflăm că între figura din planul întîi și aceea din planul al doilea (de două ori mai mică) este o depărtare de aproape 5 m și aproape 10 m între aceasta și aceea din planul al treilea.

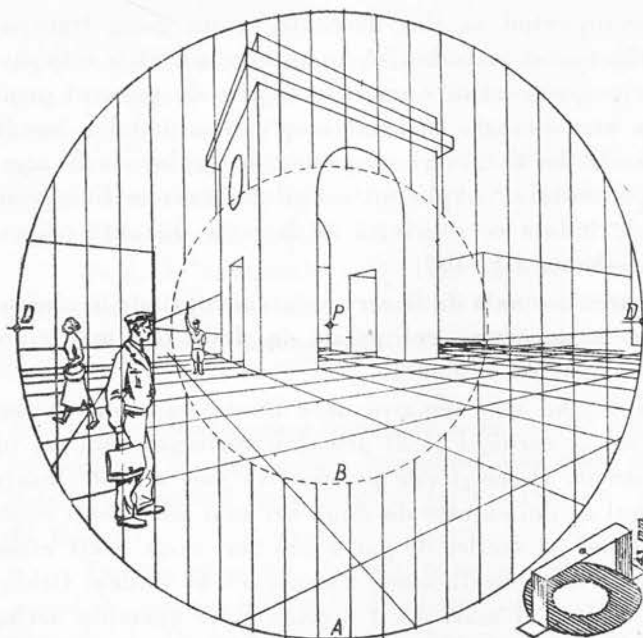


Fig. 108 (20, 73, 325, 391)

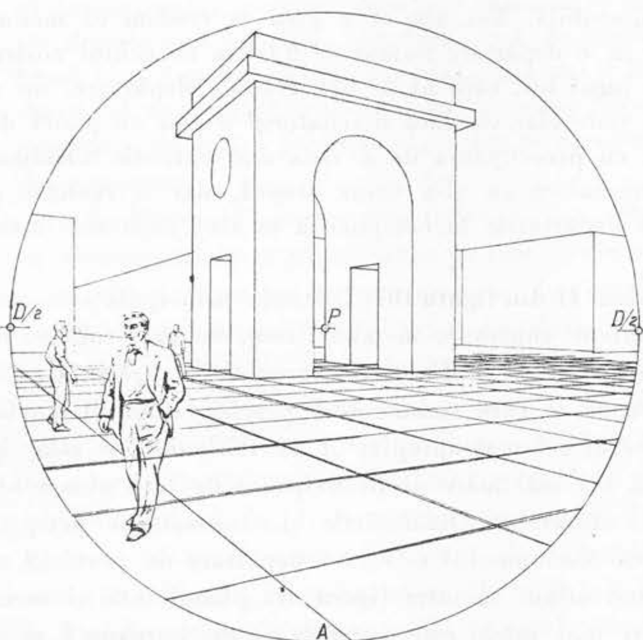


Fig. 109 (20, 73, 391)

Figura 110 corespunde tabloului III din figura 107. Distanța principală este egală cu două diametre sau patru raze, adică de 172 mm, iar unghiul la vîrf al conului vizual de 28°. De la această distanță întregul tablou este cuprins în cîmpul nostru de viziune foarte clară și foarte precisă. Punctul cel mai apropiat *A* al tabloului se află la o depărtare de 6 m, adică de patru ori mai mare decît înălțimea de 1,50 m a ochilor desenatorului deasupra planului obiectelor. Monumentul este la o depărtare de peste 38 de metri de desenator. Deformările și descreșterile perspective sînt atenuate. Pentru ca figura din planul întîi să ne apară de două ori mai mare decît aceea din planul al doilea, trebuie să fie între ele o depărtare de aproape 10 m și o depărtare dublă între figurile din planul al doilea și al treilea, pentru ca ultima să ne pară de două ori mai mică decît aceea precedentă. Monumentul nu se mai desprinde atît de mult de construcțiile înconjurătoare.

Figura 111 corespunde cu tabloul IV din figura 107. Distanța principală este egală cu șase raze adică 258 mm. Tabloul ocupă numai partea centrală a cîmpului de viziune foarte clară și foarte precisă. Deformările și descreșterile perspective sînt, de la această distanță, atît de atenuate încît desenul seamănă mai mult cu o proiecție ortogonală

decît conică. Punctul A se află la o depărtare de 9 m de desenator, lungimea de 6 ori mai mare decît diferența de nivel de 1,50 m dintre planul obiectelor și ochii desenatorului. Depărtarea între desenator și monument este de peste 57 m, între figura din planul întîi și figura din planul al doilea peste 14 m și aproape 30 m între figurile din planul al doilea și al treilea. Monumentul se confundă cu edificiile înconjurătoare.

Ținînd seama de cele arătate mai sus, artistul are deplina libertate, după necesitățile compoziției sale, să-și aleagă cum vrea lungimea distanței principale cu singura condiție ca aceasta să nu fie inferioară diametrului cercului în care se înscrie tabloul. El se poate afla în următoarele trei situații:

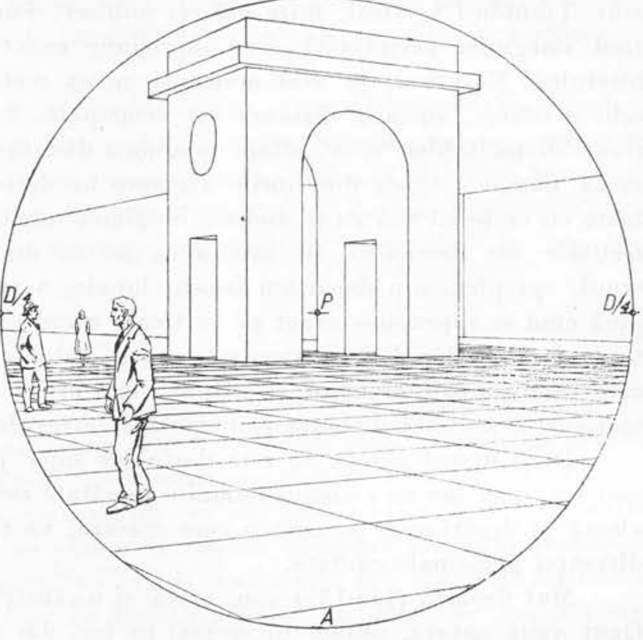


Fig. 110 (20, 73, 391)

Distanța principală în desenul după natură, în desenul din memorie și cînd se cunoaște depărtarea subiectului

74. — *A)* Artistul a executat un desen după natură. Pentru a i se putea verifica exactitatea perspectivă, trebuie să cunoaștem distanța principală a tabloului pe care a fost executat desenul respectiv.

În desenul după natură, distanța principală s-ar putea măsura cu cea mai mare ușurință dacă tabloul ar fi transpa-

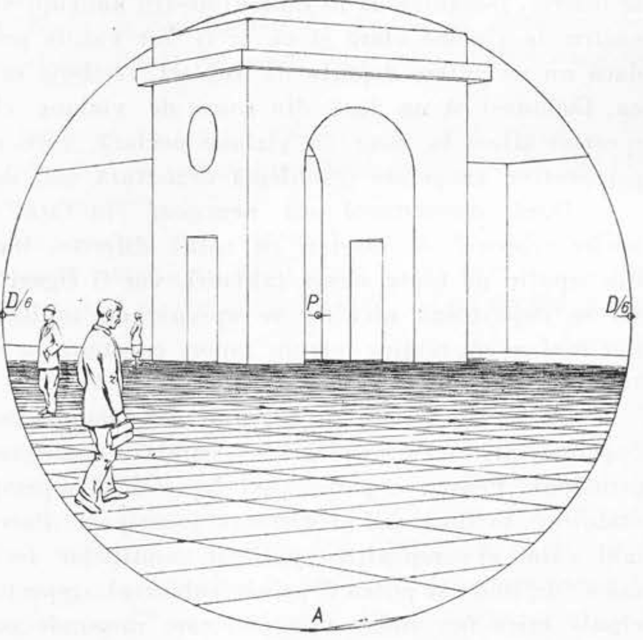


Fig. 111 (20, 73, 391)

rent. Ţinîndu-l vertical, între ochi şi subiect, l-am depărta sau l-am apropia pînă cînd imaginile perspective s-ar suprapune exact pe contururile aparente ale subiectului. Măsurînd, în acel moment, cu un metru sau cu o sfoară distanţa dintre ochi şi tablou, am afla distanţa lui principală. Cum nu putem face această operaţiune cu un tablou opac, aflăm lungimea distanţei principale considerînd suprapunerea numai a uneia din liniile figurate în desen, procedînd după cum urmează: luăm cu creionul sau cu o andrea lungimea uneia din liniile verticale mai caracteristice ale desenului şi, fără a ne mişca din locul de unde am executat desenul, apropiem sau depărtăm de ochi lungimea măsurată pe creionul ţinut vertical, pînă cînd se suprapune exact pe verticala corespunzătoare din subiectul desenat. Distanţa de la creion la ochi (sau mai exact distanţa dintre planul vertical frontal în care este cuprins creionul şi planul vertical al ochilor desenatorului), măsurată ca mai sus, reprezintă distanţa principală a întregului desen respectiv.

Dacă braţul nostru nu este destul de lung pentru a realiza suprapunerea de mai sus, vom lua cu creionul numai o jumătate sau o pătrime din lungimea verticală aleasă şi depărtarea, pe care o vom măsura, va fi, respectiv, jumătatea sau sfertul distanţei principale căutate.

Mai departe (135-136) vom arăta şi o construcţie grafică prin care, pe un desen făcut după natură, putem nu numai pe loc, dar şi ulterior, să determinăm distanţa lui principală.

În cazul cînd prin aceste măsurători, stabilim, pentru tabloul făcut după natură, o distanţă principală mai mică decît lungimea diametrului cercului în care el se înscrie, înseamnă că în tabloul nostru am cuprins şi volume care ieşeau din cîmpul nostru de viziune clară şi nu ar fi fost văzute prin vizorul perspector. În acest caz, dacă nu ne putem depărta de subiect, trebuie să micşorăm cadrul tabloului, pentru ca, făcîndu-l să nu iasă din conul de viziune clară, să suprimăm imaginile perspective aflate în zona de viziune neclară, care ar prezenta descreşteri şi deformări perspective exagerate (problemă dezbătută mai departe 135-136).

Dacă desenatorul stă nemişcat în faţa subiectului ales şi execută mai multe tablouri, de mărimi cu totul diferite, imaginile perspective ale volumelor din spaţiu pe toate aceste tablouri, vor fi figuri asemenea deoarece desenatorul nici nu se depărtează nici nu se apropie de subiect iar distanţa principală, mai mare sau mai mică, rămîne într-un raport constant cu mărimea mai mare sau mai mică a tabloului (fig. 12).

75. — *b)* Artistul a executat din imaginaţie o primă schiţă a unei compoziţii, cuprinsă într-un cadru precizat şi căreia i s-au determinat linia orizontului şi punctul principal. Pentru a putea păşi la verificarea perspectivă a acestei schiţe, trebuie să stabilim în prealabil şi distanţa principală. Potrivit caracterului mai violent sau mai calm al compoziţiei, potrivit condiţiilor de depărtare reală, mai mare sau mai mică, de unde ar putea fi privit subiectul respectiv, pictorul va alege o distanţă principală mică (nu inferioară celei care răspunde unghiului de viziune clară arătat mai sus) sau cît mai mare, după felul şi natura compoziţiei, în raport cu diametrul cercu-

lui în care se înscrie tabloul. Cum se va arăta mai departe, el mai poate lua ca bază pentru determinarea distanței principale și imaginea unuia din unghiurile drepte cuprinse în schița sa, dacă înclinările laturilor lui i se par potrivite cu viziunea sa compozițională (135).

76. — *c)* Cunoaște depărtarea de la care trebuie să privească volumul reprezentat. Spre exemplu, un sculptor dorește să cunoască cum se va prezenta un monument, în stare de proiect, cînd va fi ridicat într-o anumită piață, spre a fi privit de la o anumită depărtare. Se va arăta mai departe cum, printr-o aplicare a legii descreșterii perspective, putem, cu ușurință, găsi distanța principală în acest fel de împrejurări (322).

Puncte de distanță reduse și determinarea lor în practică

77. — Oricare ar fi lungimea aleasă de artist pentru distanța principală, această lungime este mult prea mare pentru a fi reprezentată pe suprafața hîrtiei, a pînzei etc. pe care lucrăm, limitată de cele mai multe ori la cadrul tabloului. În practica de toate zilele, în cadrul tabloului nu putem reprezenta lungimea distanței principale decît micșorată de două, trei, patru, sau și de mai multe ori. Deoarece cu banda de hîrtie, succesiv îndoită, sau chiar cu linia gradată, o lungime se împarte mai ușor în două părți egale, apoi în patru (împărțind jumătatea în două părți egale) apoi în opt (împărțind sferturile, la rîndul lor, în cîte două părți egale), preferăm reducerea distanței principale la o jumătate, la un sfert sau la o optime din lungimea ei.

Punctele obținute prin micșorarea distanței principale se numesc *puncte de distanță reduse* și se notează tot cu litera D dar însoțită de indicile de reducere, spre exemplu $D/2$ dacă lungimea distanței principale s-a redus la jumătate, $D/4$ dacă s-a redus la sfert ș.a.m.d.

Pentru a reține cu ușurință locul pe care prin rabatere îl poate ocupa în tablou, pe linia orizontului, la dreapta sau la stînga punctului principal P, punctul de distanță redus, facem următoarele considerațiuni:

Punctul de distanță redus, așezîndu-se pe linia orizontului și la o anumită depărtare de punctul principal, nu se poate determina decît după ce artistul și-a așezat în tablou nivelul liniei orizontului și locul punctului principal. Odată fixate aceste elemente de bază vedem că:

a) Dacă artistul dorește să fie cît mai aproape posibil de subiect, va lua distanța minimă la care se poate așeza de tablou, adică o distanță egală cu două raze ale cercului circumscris tabloului: $PD = PR \times 2$. În cazul acesta (fig. 112—115) artistul va trasa în tabloul său o rază PR din punctul principal P pînă la unul din colțurile cele mai depărtate ale cadrului tabloului, care poate fi, după poziția ocupată, în tablou, de linia orizontului, în partea de sus (fig. 113—115), sau în partea de jos a tabloului (fig. 112). Aceasta este raza cercului de viziune clară circumscris tabloului și, prin urmare, are o lungime egală cu jumătatea din distanța principală.

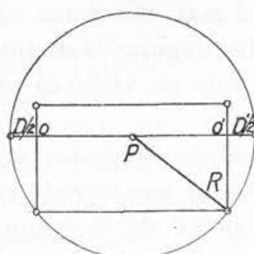


Fig. 112 (77 a)

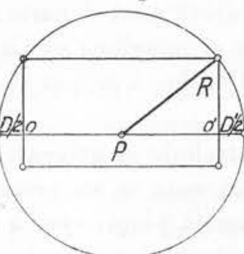


Fig. 113 (77 a)

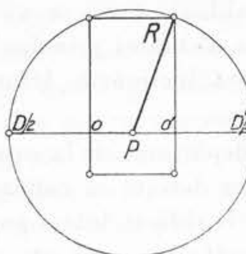


Fig. 114 (77 a)

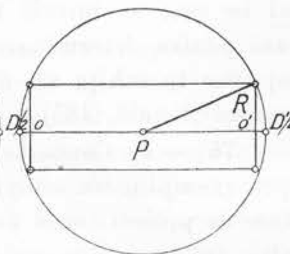


Fig. 115 (77 a)

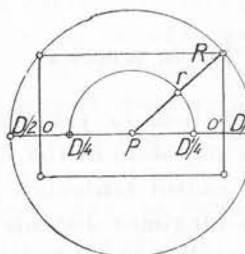


Fig. 116 (77 a)

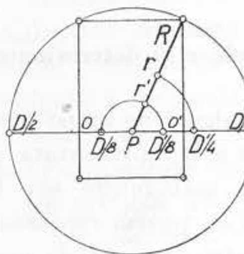


Fig. 117 (77 a)

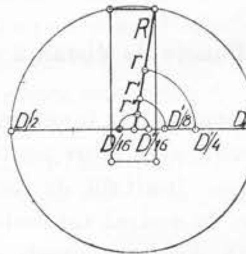


Fig. 118 (77 a)

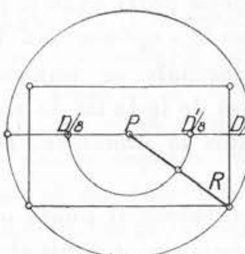


Fig. 119 (77 b)

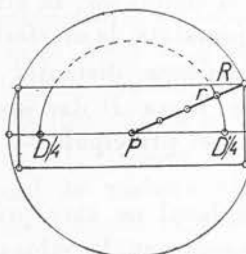


Fig. 120 (77 c)

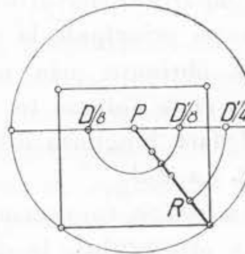


Fig. 121 (77 c)

Aducînd cu un arc de cerc această lungime *PR* pe linia orizontului obținem în *D/2* punctul de distanță redus la jumătate. Dacă marginea șasiului pe care desenăm ne oprește să folosim acest punct redus numai de două ori și care iese mai mult (fig. 114) sau mai puțin (fig. 115) din cadrul desenului, atunci împărțim raza *PR* în două părți egale *Pr= rR* și cu un arc de cerc obținem pe linia orizontului, în cadrul desenului, punctul de distanță redus la o pătrime în *D/4* (fig. 116). Dacă și acesta iese din cadrul tabloului determinăm pe aceeași cale punctul de distanță redus la o optime, *D/8* (fig. 117), sau la o șaisprezecime, *D/16* (fig. 118).

Se obișnuiește să se spună că pentru a cuprinde un tablou în cîmpul de viziune clară trebuie ca distanța principală să fie egală cu diagonala tabloului. Această de-

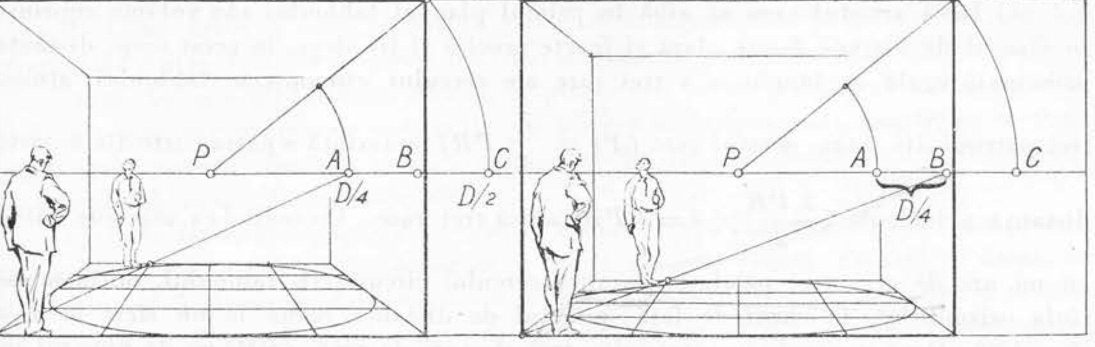


Fig. 122 (78 a) Fig. 123 (78 b)

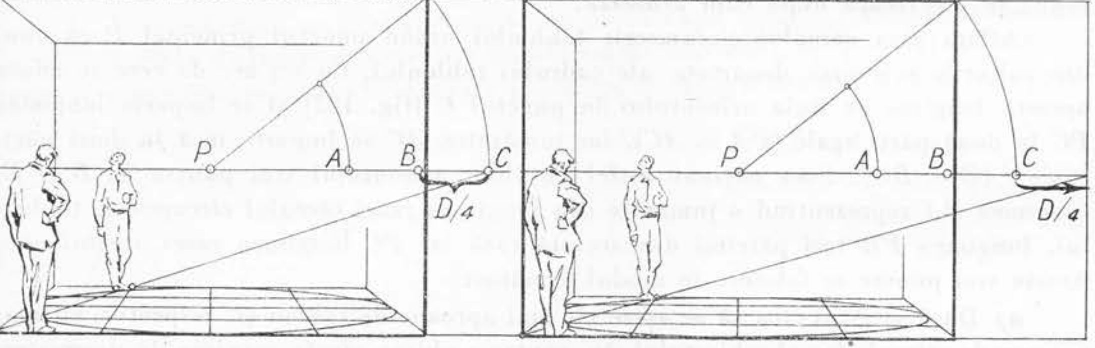


Fig. 124 (78 c) Fig. 125 (78 d)

finiție nu este valabilă decît în cazul, destul de rar, cînd linia orizontului împarte înălțimea tabloului în două părți egale (fig. 78). Figurile 112—118 ne arată cu evidență că, în general, distanța principală trebuie să fie mai mare decît această diagonală. Același lucru se poate constata în figurile 63—64 și pentru depărtarea la care trebuie să ne așezăm de un subiect pentru a-l cuprinde în cîmpul nostru de viziune clară. Definiția exactă trebuie să precizeze că distanța principală a unui tablou ca și depărtarea de la care putem privi un subiect nu poate fi mai mică decît diametrul cercului circumscris tabloului sau subiectului, cu centrul în punctul principal al tabloului (fig. 112—118) sau în punctul unde raza vizuală principală a artistului întîlnește subiectul (fig. 63—64).

b) Dacă artistul dorește să privească tabloul său sub un unghi de 28°, adică de la o depărtare egală cu lungimea a patru raze, atunci, firește, raza cercului PR în care se înscrie tabloul reprezintă a patra parte din lungimea distanței principale iar jumătatea ei PR a opta parte. Procedînd ca mai sus, cu arcuri de cerc obținem în același fel, în cazul de față, punctul de distanță redus la un sfert $(D/4)$ în afara cadrului tabloului și punctul de distanță redus la o optime $(D/8)$ în cadrul tabloului (fig. 119).

c) Dacă artistul vrea să aibă în primul plan al tabloului său volume cuprinse în cîmpul de viziune foarte clară şi foarte precisă şi îşi alege, în acest scop, distanţa principală egală cu lungimea a trei raze ale cercului circumscris tabloului, atunci trei pătrimi din raza acestui cerc $(Pr = \frac{3}{4} PR)$ reprezintă a patra parte din această distanţă principală $(\frac{3\ PR}{4} \times 4 = 3\ PR)$ adică trei raze. Procedînd ca mai sus, luînd cu un arc de cerc trei pătrimi din raza cercului circumscris tabloului, obţinem pe linia orizontului, în cazul de faţă, punctul de distanţă redus la un sfert în $D/4$ (fig. 120). Dacă e cazul, jumătate din trei sferturi de rază (PR) ne dă punctul de distanţă redus la o optime din cadrul tabloului (fig. 121).

78. — *În rezumat*, în mod practic, pe planul tabloului, punctul de distanţă redus se precizează după cum urmează:

Aflăm raza cercului circumscris tabloului unind punctul principal P cu unul din colţurile cele mai depărtate ale cadrului tabloului. Cu un arc de cerc se aduce această lungime pe linia orizontului în punctul C (fig. 122) şi se împarte lungimea PC în două părţi egale $(PA = AC)$, iar jumătatea AC se împarte încă în două părţi egale $(AB = BC)$. S-au obţinut astfel pe linia orizontului trei puncte A, B şi C, lungimea PA reprezentînd o jumătate din lungimea razei cercului circumscris tabloului, lungimea PB trei pătrimi din această rază iar PC lungimea razei acestui cerc. Aceste trei puncte se folosesc în modul următor:

a) Dacă artistul vrea să se aşeze cît mai aproape de tablou şi, respectiv, cît mai aproape de primul plan al subiectului său, pentru a obţine efecte maxime de descreşteri perspective (în fig. 122—125, deosebirea mai mare sau mai mică dintre mărimea imaginilor celor două figuri între care este o depărtare, în adîncimea spaţiului de 4 m) şi de deformări perspective (în aceleaşi figuri deformarea mai atenuată sau mai pronunţată a imaginii cercului desenat pe pardoseală), atunci găseşte în C punctul de distanţă edu s la jumătate $(D/2)$ şi în A punctul de distanţă redus la o pătrime $(D/4)$ deoarece PC şi PA sînt, în cazul acesta, respectiv egale cu o rază şi cu o jumătate de rază, adică egale cu o jumătate sau un sfert din distanţa principală minimă de două raze (fig. 122).

b) Dacă artistul doreşte ca volumele din primul plan să fie cuprinse în cîmpul său de viziune clară, va lua, pe linia orizontului, punctul de distanţă redus de patru ori în orice punct între A şi B, mai aproape de A sau mai aproape de B după cum socoteşte că e cazul să fie mai apropiat sau mai depărtat de subiectul ales (fig. 123).

c) Dacă artistul doreşte ca volumele din primul plan al tabloului său să fie cuprinse în timpul de viziune foarte clară şi foarte precisă, va lua punctul de distanţă redus de 4 ori în orice punct între B şi C mai aproape de B sau mai aproape de C, după cum doreşte să obţină efecte perspective mai puţin sau mai mult atenuate (fig. 124). Ochii desenatorului vor fi depărtaţi de tablou la o distanţă egală cu între trei şi patru raze.

d) Dacă artistul vrea să obţină efecte şi mai liniştite de perspectivă, va lua punctul de distanţă redus de patru ori, mai departe de punctul *C* (fig. 125).

Notă. De cîte ori formatul hîrtiei, al pînzei etc. nu ne permite să notăm punctul *D/4*, al distanţei principale reduse la un sfert din lungimea ei, împărţim în două părţi egale această distanţă şi notăm punctul de distanţă redus la o optime *(D/8)* în cadrul tabloului (fig. 678,680,681).

e) Dacă artistul, după ce a desenat în tabloul său o înălţime reprezentînd imaginea perspectivă a înălţimii cunoscute a unui anumit volum, vrea să se aşeze, ca spectator, la o distanţă dată de acest volum, spre exemplu de la distanţa precisă de la care va fi privit un monument proiectat ale cărui deformări perspective exacte trebuie cunoscute şi verificate pe această cale, va putea fixa cu uşurinţă, în tablou, punctul de distanţă redus, aplicînd grafic legea descreşterii perspective (322).

f) În sfîrşit dacă artistul a executat un desen după natură şi a omis să măsoare pe loc lungimea distanţei principale cum s-a arătat mai sus (74), punctul de distanţă redus se poate determina şi ulterior prin procedeul micşorării sau al tabloului mic (271).





Fig. 126 (87) Louis Le Nain: Căruţă cu fîn

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PUNCTULUI, A DREPTELOR ŞI FIGURILOR FRONTALE PE TABLOUL VERTICAL

Oricît de complicat ar fi un volum şi orice poziţie ar avea în spaţiu, el se poate întotdeauna înscrie într-un volum geometric simplu cu ajutorul căruia îl putem pune mai uşor în perspectivă (fig. 31).

La rîndul lui un volum geometric se pune cu uşurinţă în perspectivă cînd ştim cum se determină, în condiţii date, imaginea perspectivă a punctelor şi a liniilor cu diferite direcţii care îl limitează.

Este ceea ce se arată în capitolele următoare.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PUNCTULUI

79. — Imaginea perspectivă, pe tablou, a oricărui punct din spaţiu nu poate fi decît tot un punct: el se află la întretăierea, cu planul tabloului, a razei vizuale care uneşte punctul din spaţiu cu ochiul desenatorului aşezat în dreptul punctului

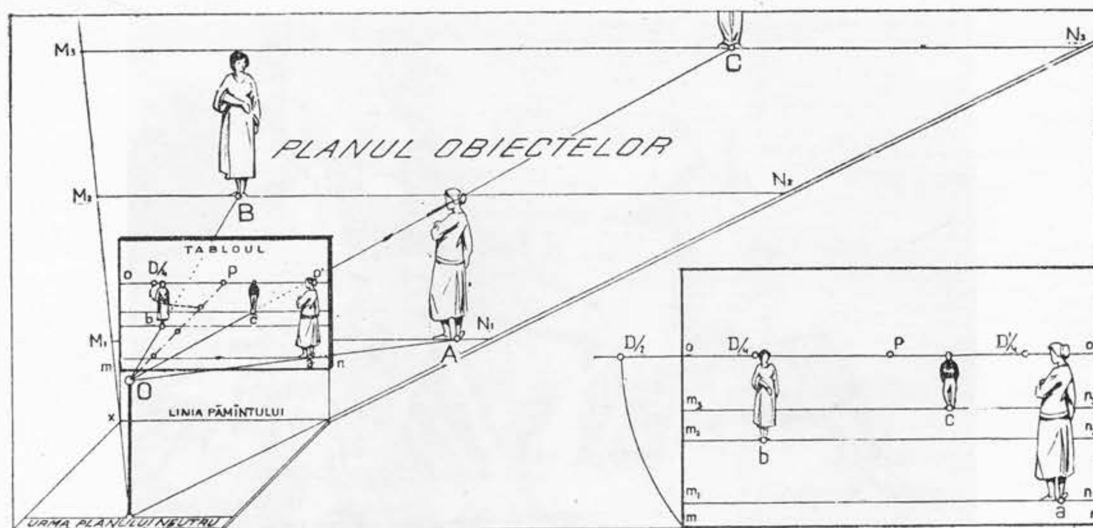


Fig. 127 (24, 79)

principal şi la distanţa ce se deduce din distanţa redusă (spre exemplu de 4 ori), figurată în desen, dintre punctul principal şi punctul de distanţă redus (spre exemplu *D/4)* (fig. 127).

Pentru punctele cuprinse în planul obiectelor, a cărui imagine se întinde din marginea inferioară a tabloului *mn* pînă la linia orizontului *oo'*, imaginile lor perspective reprezintă puncte, din spaţiu, mai apropiate sau mai depărtate de noi, după cum se află mai apropiate de marginea de jos a tabloului sau de linia orizontului. Spre exemplu, în figura 127 punctul *a* reprezintă un punct din spaţiu *A* care este mai apropiat de desenator decît punctul *B* sau *C*, ale căror imagini perspective *b* şi *c* se află, în tablou, mai depărtate de marginea de jos a tabloului şi mai apropiate de linia orizontului.

80. — Pentru punctele care nu sînt cuprinse în planul obiectelor, dacă desenăm într-o parte oarecare a tabloului spre exemplu în *a* imaginea perspectivă a unui punct, noi nu putem cunoaşte locul pe care acesta îl ocupă în spaţiu (fig. 128). În lungul razei vizuale *Oa* care pleacă din ochiul desenatorului *O* şi trece prin punctul *a*, luat pe tablou, punctul din spaţiu se poate afla la orice depărtare în *A1*, *A2*, *A3* etc. Ca să o cunoaştem trebuie să arătăm în desenul nostru şi imaginea perspectivă a proiecţiei punctului respectiv pe planul obiectelor (sau pe sol) adică piciorul, pe sol, al perpendicularei coborîtă din punctul dat.

După cum piciorul perpendicularei coborîte din punctul dat se situează mai jos (mai aproape de marginea inferioară a tabloului) spre exemplu în punctul *a2*, sau mai aproape de linia orizontului *oo* spre exemplu în punctul *a3* sau *a4*, punctul din spaţiu se află într-un plan de front mai apropiat sau mai depărtat de noi. Desenînd, prin piciorul perpendicularei, urma planului de front care trece prin el, spre

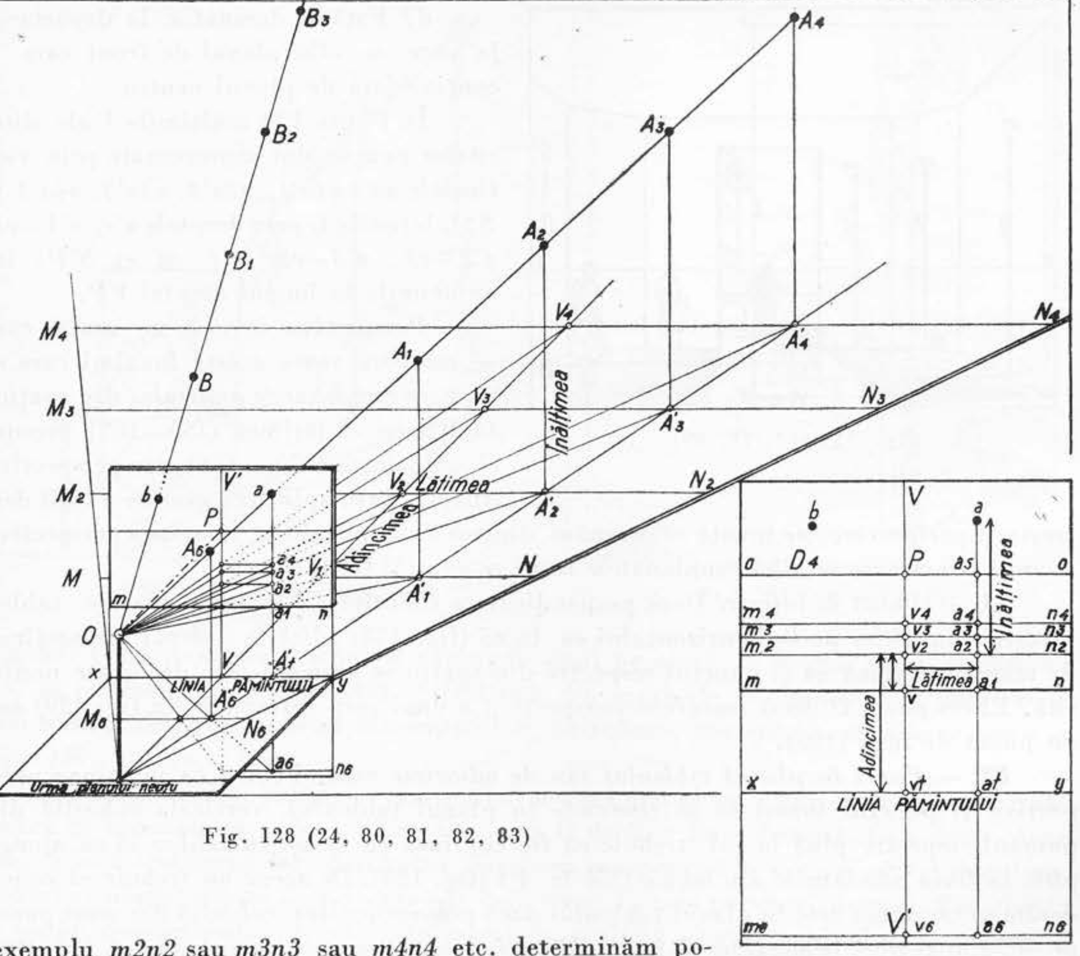


Fig. 128 (24, 80, 81, 82, 83)

exemplu *m2n2* sau *m3n3* sau *m4n4* etc. determinăm poziția, în spațiu, a punctului respectiv. El se află:

a) Față de sol, la înălțimea arătată de lungimea perpendicularei *a a2* sau *a a3* sau *a a4* etc. (Aceste înălțimi care în spațiu sînt din ce în ce mai mari: *A1—A'1 <A4—A'4*, în tablou ne apar din ce în ce mai mici din cauza descreșterii perspective.) *Aceasta se cheamă înălțimea punctului.*

b) Față de planul vizual principal vertical *VV'*, la dreapta sau la stînga, la depărtarea dată de lungimea urmei planului de front între piciorul perpendicularei *a2* sau *a3* sau *a4* etc. și verticala *VV'* (în desen lungimile *a2 — v2* sau *a3 — v3* sau *a4 — v4* etc. par egale din cauza descreșterii perspective; în spațiu lungimile *V2—A'2*, *V3—A'3*, *V4—A'4* etc., sînt din ce în ce mai mari). *Aceasta se cheamă lățimea punctului.*

c) Față de marginea inferioară a tabloului la depărtarea care se măsoară pe dreapta de capăt *VV'* (106) între urma planului de front *v2* sau *v3* sau *v4* și punctul *v*. *Aceasta se cheamă adîncimea punctului.*

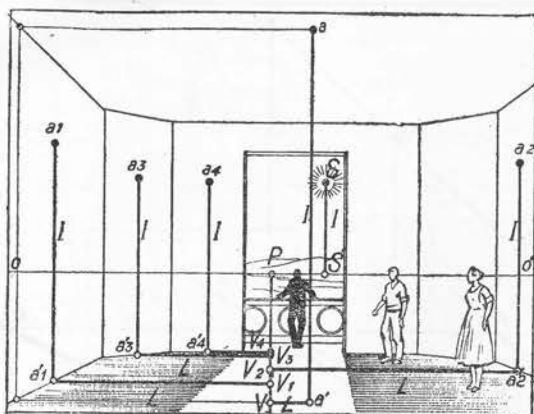


Fig. 129 (80, 81, 89)

d) Față de desenator, la depărtarea la care se află planul de front care îl conține față de planul neutru.

În figura 129 înălțimile I ale diferitelor puncte sînt reprezentate prin verticalele *aa'*, *a1a'1*, *a2a'2*, *a3a'3*, *a4a'4* și *SS'*, lățimile *L* prin dreptele *a'v*, *a'1—v1*, *a'2—v2*, *a'3—v3*, *a'4—v4* și *S'P*; iar adîncimile în lungul dreptei *VP*.

Perspectiva inversă ne arată cum se măsoară toate aceste lungimi care se numesc *coordonatele punctului* din spațiu: înălțimea și lățimea (156—162) precum și adîncimea (170—176), iar perspectiva directă, prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective, ne învață să desenăm, dintr-o dată, pe tablou, imaginea perspectivă a unui punct care să aibă coordonatele ce ni se dau (315—317).

81. — *Punct la infinit.* Dacă perpendiculara coborîtă din punctul luat pe tablou lovește solul chiar pe linia orizontului *oo* în *a5* (fig. 128) adică la o depărtare nesfîrșit de mare, înseamnă că și punctul respectiv din spațiu se situează la o depărtare nesfîrșită. El nu poate fi decît imaginea perspectivă a unui corp ceresc (*Ss'* în fig. 129) sau un punct de fugă (105).

82. — *Punct în planul tabloului* sau de *adîncime nulă.* Pentru ca imaginea perspectivă și punctul însuși să se confunde în planul tabloului, verticala coborîtă din punctul respectiv pînă la sol trebuie să fie cuprinsă ea însăși în tablou și să ajungă pînă la *linia pămîntului din tablou* (55) în *A't* (fig. 128). De aceea nu trebuie să considerăm că un punct este în planul tabloului dacă perpendiculara, coborîtă din acest punct pe sol, ajunge pînă la *marginea de jos a tabloului*. Aceasta se vede limpede în fig. 128. Deși piciorul *a1* al perpendicularei se află pe marginea de jos a tabloului, totuși, în spațiu, punctul respectiv *A1* se află în spatele tabloului, pe verticala *A1 A'1*, iar nu în planul lui.

83. — *Punct în spațiul intermediar.* Dacă punctul *A6* se află situat între ochiul desenatorului și planul tabloului, adică în spațiul intermediar (31), piciorul perpendicularei *A'6* se află pe sol între urma planului neutru și urma planului tabloului sau a liniei pămîntului iar imaginea perspectivă a piciorului acestei perpendiculare se află în *a6*, sub linia pămîntului *xy* a planului tabloului (fig. 128).

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR

84. — Imaginea perspectivă a oricărei drepte din spațiu este o linie dreaptă sau cîteodată un punct.

Este un punct numai atunci cînd dreapta considerată prelungită ajunge în ochiul desenatorului, pentru care, se înfățișează în poziția care se numește în *racursiu*

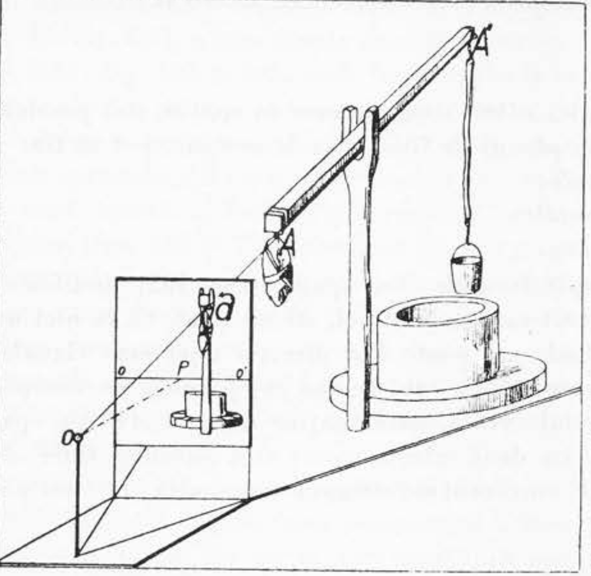


Fig. 130 (24, 84, 100, 138)



Fig. 131 (84, 100, 138)

complet: toate punctele dreptei se suprapun unul pe altul, în lungul razei vizuale cu care se confundă (fig. 146—148). Astfel una din muchiile cumpenei unui puţ, sau a unei bariere deschise, privită din capătul ei, se reduce, aparent, la un singur punct ***a*** (fig. 130, 131).

În orice alt caz, imaginea perspectivă a unei drepte nu poate fi decît o dreaptă, pentru că întretăierea a două plane nu poate fi decît o linie dreaptă. Cele două plane care, prin întretăierea lor, determină imaginea perspectivă a dreptei sînt: planul tabloului şi planul pînzei de raze vizuale care unesc fiecare punct al dreptei din spaţiu cu ochiul desenatorului. Acesta este aşezat de cealaltă parte a tabloului, cu ochiul în dreptul punctului principal, iar distanţa ochiului de tablou se deduce din distanţa figurată în desen pe linia orizontului între punctul principal şi punctul de distanţă redus (fig. 70).

În ceea ce priveşte imaginea lor perspectivă, dreptele din spaţiu se împart în două categorii bine distincte:

a) drepte care sînt paralele cu planul tabloului (cuprinse în plane de front) numite *drepte de front* sau *frontale*.

b) Drepte care nu sînt paralele cu planul tabloului numite *drepte care fug*, adică drepte care se îndepărtează de planul tabloului.

Atît dreptele frontale cît şi dreptele care fug sînt de mai multe feluri, după cum se va arăta mai departe.

Important este să ne amintim că ceea ce deosebeşte fundamental dreptele frontale de cele care fug este faptul că primele prezintă fenomenul de descreştere perspectivă (9), în timp ce dreptele care fug prezintă fenomenul de deformare perspectivă (10).

85. — Dreptele de front sau frontale, adică dreptele care în spațiu, sînt paralele cu tabloul, după poziția pe care o au în planul de front care le conține, pot să fie:

a) Verticale, adică *frontale verticale*;

b) Orizontale, adică *frontale orizontale*;

c) Înclinate, adică *frontale înclinate*.

Imaginea perspectivă a unei drepte frontale din spațiu (fig. 132) indiferent dacă este verticală (A B), orizontală (B C) sau înclinată (C A) nu poate fi, în nici un caz, un punct: fiind paralelă cu tabloul, nu poate lua direcția unei raze vizuale. Imaginea ei perspectivă nu poate fi decît o linie (ab, bc sau ca) *paralelă* cu dreapta din spațiu, întrucît intersecțiile planului vizual care conține dreapta AB din spațiu ca și imaginea ei perspectivă ab, cu două planuri care sînt paralele între ele (planul tabloului T și planul de front F care conține dreapta din spațiu AB) nu pot fi decît paralele, deci $AB \parallel ab$.

Prin urmare:

a) imaginile perspective ale tuturor verticalelor din spațiu sînt, pe tabloul vertical, linii verticale (Ab și ab).

b) imaginile perspective ale tuturor frontalelor orizontale din spațiu sînt linii orizontale (BC și bc).

c) imaginile perspective ale frontalelor înclinate au aceeași înclinație ca și în spațiu (AC și ac) și fac, în desen, ca și în spațiu, aceleași unghiuri cu verticalele ($\widehat{BAC} = \widehat{bac}$) sau cu orizontalele ($\widehat{ACB} = \widehat{acb}$) cu care se întretaie (fig. 132).

86. — Ca și pentru punct (80), ca să cunoaștem locul ocupat în spațiu de o dreaptă frontală (verticală, orizontală sau înclinată) a cărei imagine perspectivă ne este dată în tablou, aceasta trebuie să fie completată și cu imaginea perspectivă a proiecției dreptei respective pe planul obiectelor (pe sol) după cum se arată mai jos.

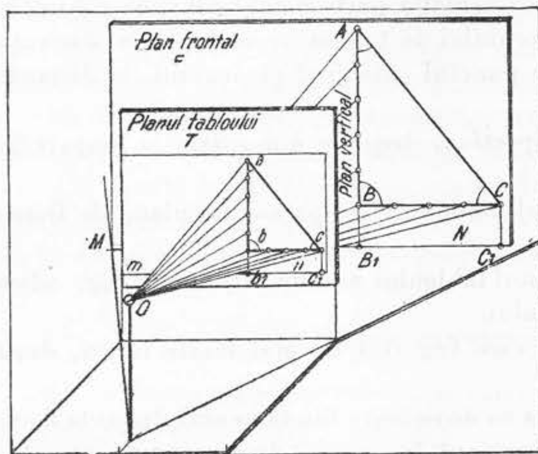


Fig. 132 (24, 85, 94, 95, 96)

Imaginea perspectivă a dreptelor frontale verticale

87. — Nu orice linie verticală din tablou reprezintă, neapărat, o dreaptă verticală din spațiu: ea poate să fie, în unele cazuri, și imaginea perspectivă a unei drepte de capăt, adică perpendiculară pe tablou (106, fig. 15, unde linia verticală

MN reprezintă o dreaptă de capăt ca şi dreapta *dc* din fig. 135), a unei drepte orizontale oarecare (111; fig. 135 şi 162, unde linia verticală *ih* reprezintă o dreaptă orizontală oarecare) sau a unei drepte înclinate oarecare (138 fig. 20, unde linia verticală *AB* reprezintă dreapta înclinată a unui fronton). Astfel linia verticală *ab* din tablou (fig. 133 şi 135) poate să fie imaginea perspectivă a unei drepte verticale din spaţiu, spre exemplu a verticalei *AB*, dar, în acelaşi timp, poate reprezenta o dreaptă de capăt, spre exemplu dreapta de capăt *AC* (105) sau o dreaptă înclinată oarecare (137), spre exemplu dreapta *AD* cuprinsă în planul vizual principal. De asemenea, în fig. 134 şi 135 (dreapta) linia verticală *fg* poate fi imaginea perspectivă a unei drepte verticale, din spaţiu, spre exemplu a verticalei *FG*, dar, în acelaşi timp, poate fi imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare, spre exemplu *FH* (111) sau a unei drepte înclinate oarecare, spre exemplu *FI* (138).

Referindu-ne la liniile verticale din tablou care reprezintă numai drepte verticale din spaţiu, vom constata că acestea pot să aibă piciorul lor situat în planul obiectelor sau deasupra lor, cum ar fi o figură urcată pe o căruţă (fig. 126) pe un bloc de piatră (fig. 157), pe o scară (fig. 211) sau cum ar fi o lumînare aşezată pe o masă (fig. 100) etc.

88. — Pentru verticalele care au piciorul lor pe planul obiectelor, ce se întinde din marginea inferioară a tabloului pînă la linia orizontului — imaginile lor perspective reprezintă drepte verticale din spaţiu, mai apropiate sau mai depărtate de desenator, după cum imaginea perspectivă a capătului lor inferior, de pe sol, se află în desen, mai apropiată de marginea inferioară a tabloului sau de linia orizontului. Spre exemplu, în fig. 136 linia *ab* reprezintă o dreaptă din spaţiu *AB* care este mai apropiată de desenator decît verticalele *CD* şi *EF* ale căror imagini perspective *cd* şi *ef* au

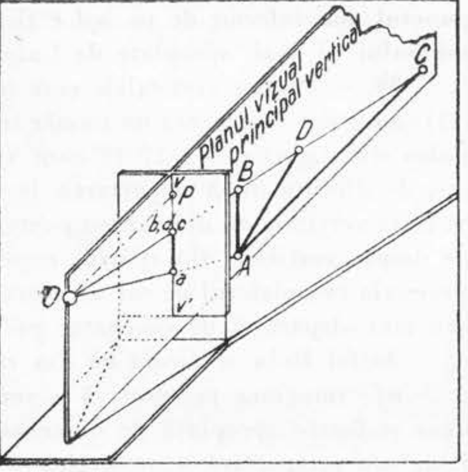


Fig. 133 (24, 87, 138)

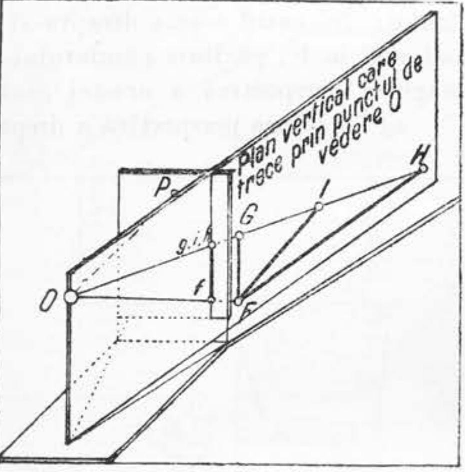


Fig. 134 (24, 87, 138)

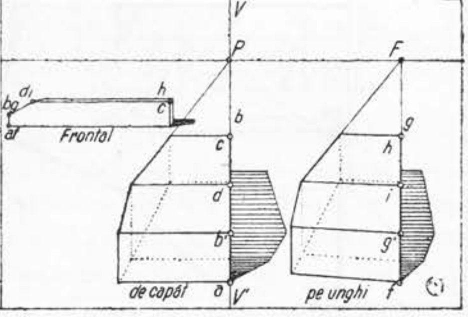


Fig. 135 (87, 101, 106, 138)

punctul lor inferior de pe sol *c* şi *e* mai depărtate de marginea inferioară *mn* a tabloului şi mai apropiate de linia orizontului *oo'*.

89. — Pentru verticalele care nu au piciorul lor în planul obiectelor, am arătat (11) că ele pot reprezenta un număr infinit de drepte verticale din spaţiu, cum se poate vedea din figurile 23—27 în care verticalele *AD*, *BC* şi *EF* pot reprezenta mărimi atît de diferite după depărtarea la care sînt presupuse. Tot aşa în fig. 137 vedem că linia verticală *ab* din tablou poate să fie imaginea perspectivă a unui număr infinit de drepte verticale din spaţiu, cuprinse între razele vizuale *OAn* şi *OBn* şi numai proiecţia sau piciorul pe sol al acestor verticale ne poate arăta poziţia mai apropiată sau mai depărtată de desenator pe care o ocupă în spaţiu.

Astfel linia verticală *ab* din tablou (fig. 137) poate să fie:

a) imaginea perspectivă a verticalei din spaţiu *AB*, de o lungime foarte redusă şi foarte apropiată de desenator, aflată în spaţiul intermediat. În cazul acesta imaginea perspectivă a proiecţiei ei pe sol *B'* se proiectează conic în *b''*, sub linia pămîntului *xy* a planului tabloului;

b) imaginea perspectivă a verticalei din spaţiu *ab* cuprinsă chiar în planul tabloului: în cazul acesta dreapta şi imaginea ei perspectivă se confundă, cum se confundă în *b'*, pe linia pămîntului a planului tabloului, proiecţia dreptei pe sol cu imaginea perspectivă a acestei proiecţii;

c) imaginea perspectivă a dreptei verticale din spaţiu *A1B1* din planul de front

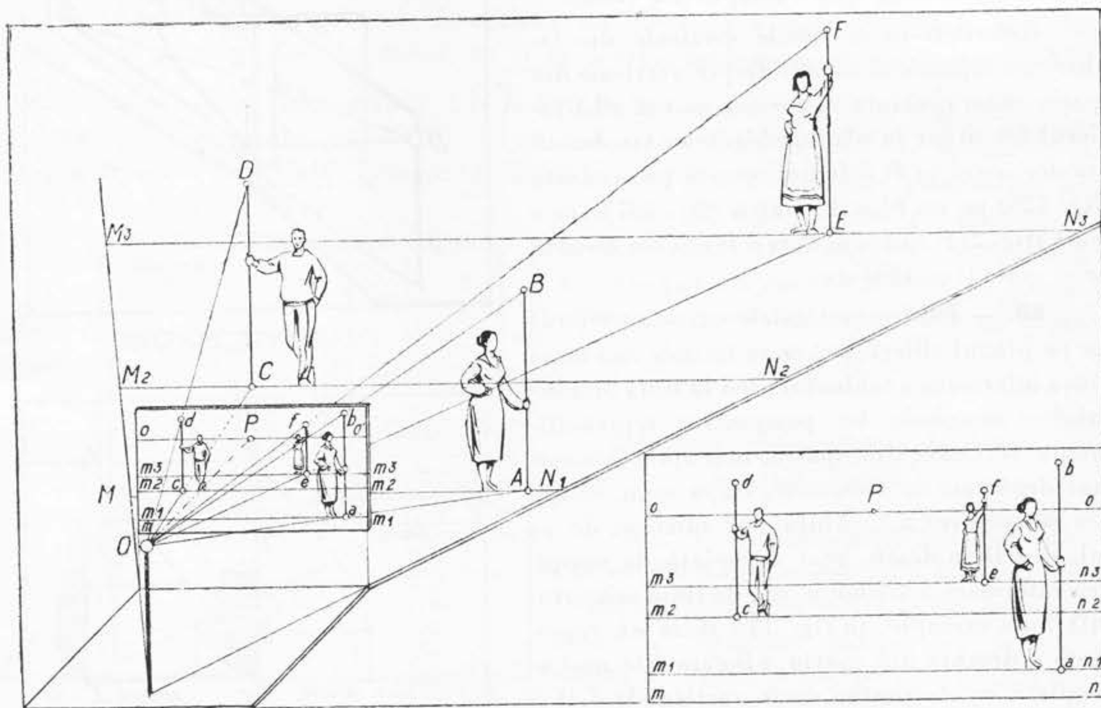


Fig. 136 (24, 88)

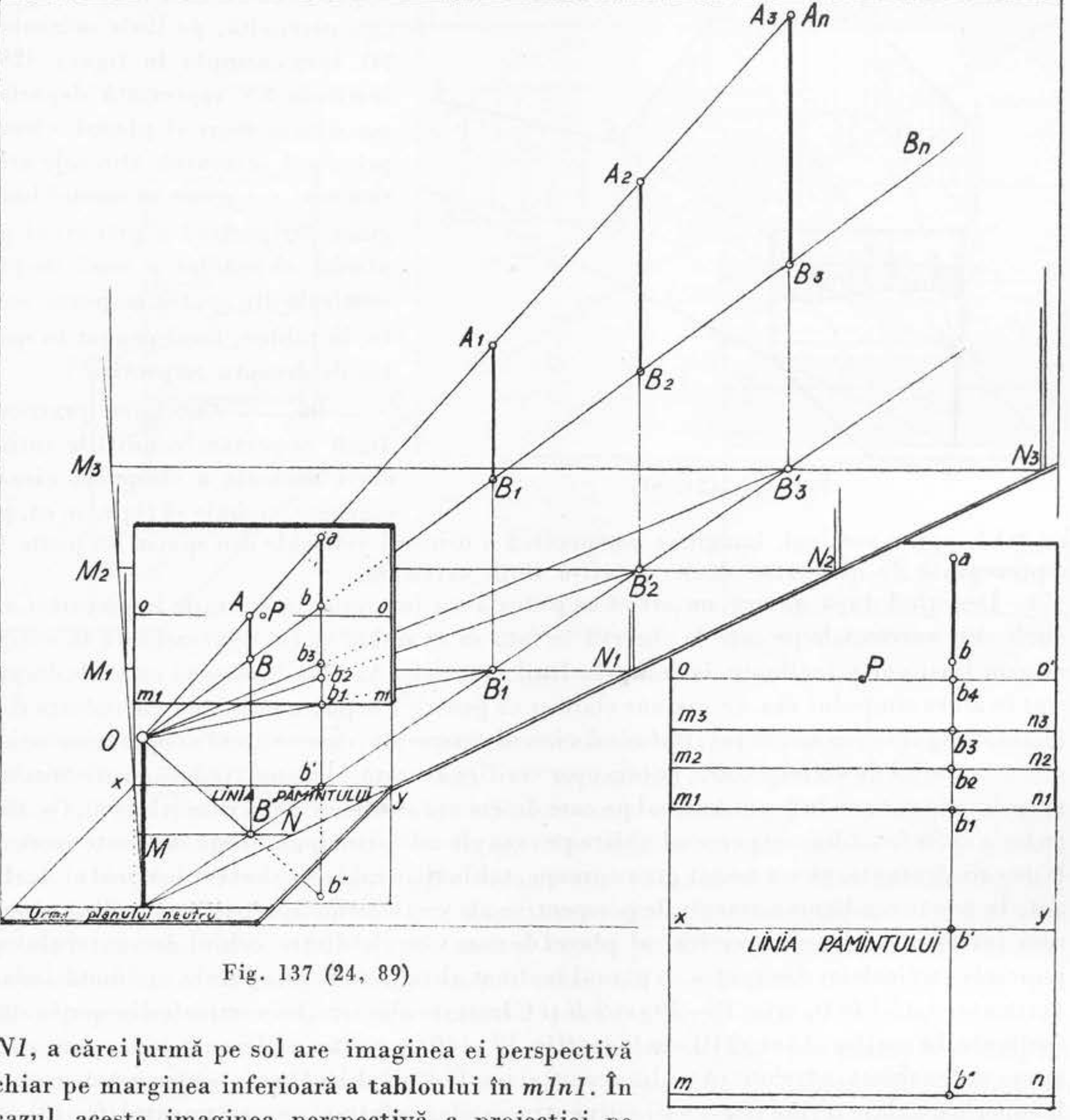


Fig. 137 (24, 89)

N1, a cărei urmă pe sol are imaginea ei perspectivă chiar pe marginea inferioară a tabloului în *m1n1*. În cazul acesta imaginea perspectivă a proiecției pe sol *B'1* se află în *b1*, pe marginea de jos a tabloului;

d) imaginea perspectivă a dreptelor verticale din spațiu *A2B2*, *A3B3* etc. din ce în ce mai lungi și cuprinse în planurile de front *N2*,*N3* etc. din ce în ce mai depărtate de desenator. Imaginea perspectivă a proiecțiilor pe sol *B'2*, *B'3* etc. se apropie treptat în *b2*, *b3* etc. de linia orizontului, și se află pe liniile *m2n2*, *m3n3* etc. care sînt imaginile perspective ale urmelor, pe planul obiectelor, a planelor de front respective.

e) imaginea perspectivă a unei verticale de o lungime astronomică, reprezentînd depărtarea dintre două astre, atunci cînd proiecția pe sol a acestei verticale are imaginea

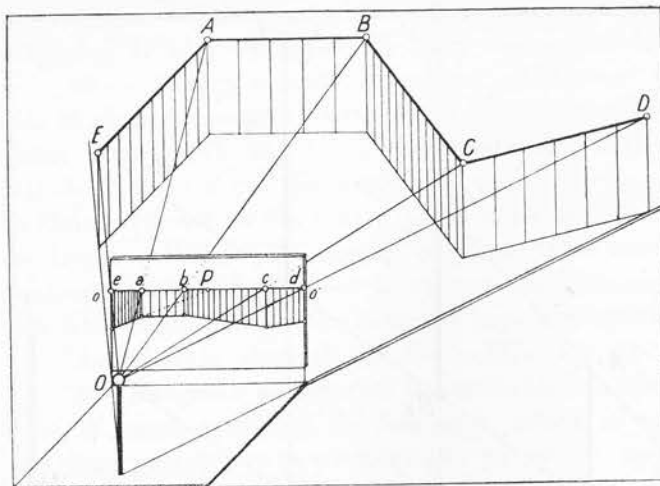


Fig. 138 (24, 91)

ei perspectivă situată la o depărtare nesfîrşită, pe linia orizontului, spre exemplu în figura 129, verticala SS' reprezintă depărtarea dintre soare şi planul vizual principal orizontal. Din cele arătate mai sus reiese că numai imaginea perspectivă a piciorului pe planul obiectelor a unei drepte verticale din spaţiu ne poate arăta, în tablou, locul ocupat în spaţiu de dreapta respectivă.

90. — *Concluzie practică.* Dacă respectăm condiţiile întinderii normale a cîmpului vizual omenesc, trebuie să reţinem că, pe un tablou plan vertical, imaginea perspectivă a oricărei verticale din spaţiu nu poate fi reprezentată de desenator decît printr-o linie verticală.

Desenînd după natură, un artist ar putea avea impresia, în anumite împrejurări, că unele din verticalele pe care le observă în faţa sa ar trebui să fie reprezentate în schiţa sa prin linii puţin înclinate, iar nu prin linii verticale. Aceasta înseamnă că acele drepte sînt în afara cîmpului său de viziune clară şi că pentru a le putea cuprinde cu vederea şi-a înclinat capul în sus sau în jos; (folosind vizorul perspectiv, care ne ajută să apreciem întinderea cîmpului de viziune clară, putem uşor verifica această depăşire). O dată cu privirea sa, se înclină în sus sau în jos şi tabloul pe care desenează şi care — după cum ştim (45, fig. 69) trebuie să fie întotdeauna perpendiculare pe raza vizuală principală. Faţă de aceste verticale de care desenatorul s-a aşezat prea aproape, tabloul nu mai este şi el tot vertical ci înclinat. În aceste condiţiuni, imaginile perspective ale verticalelor din spaţiu se înclină, deoarece intersecţia planului vertical al pînzei de raze vizuale dintre ochiul desenatorului şi punctele verticalelor din spaţiu cu planul înclinat al tabloului este o linie înclinată iar nu verticală. Astfel în figurile 18—19 şi 69 *B* şi *C* imaginea muchiilor verticale din spaţiu sînt înclinate în sus (fig. 18 şi 69 B) sau în jos (fig. 19 şi 69 C), pentru că desenatorul, aşezat prea aproape de subiect, a trebuit să încline capul şi implicit şi tabloul în sus pentru a vedea părţile superioare ale pereţilor (fig. 69 B) sau pentru a vedea în întregime monumentul (fig. 18) sau în jos, pentru a vedea de pe terasă părţile inferioare ale pereţilor (fig. 69 C) sau monumentul în întregime (fig. 19).

Imaginea perspectivă a dreptelor frontale orizontale

91. — Imaginea perspectivă a unei drepte frontale orizontale, din spaţiu, nu poate să fie, în tablou, decît o linie orizontală (85).

Dar nu orice linie orizontală din tablou reprezintă, neapărat, o dreaptă frontală orizontală din spaţiu: ea poate, în unele cazuri, să fie şi imaginea perspectivă a unei

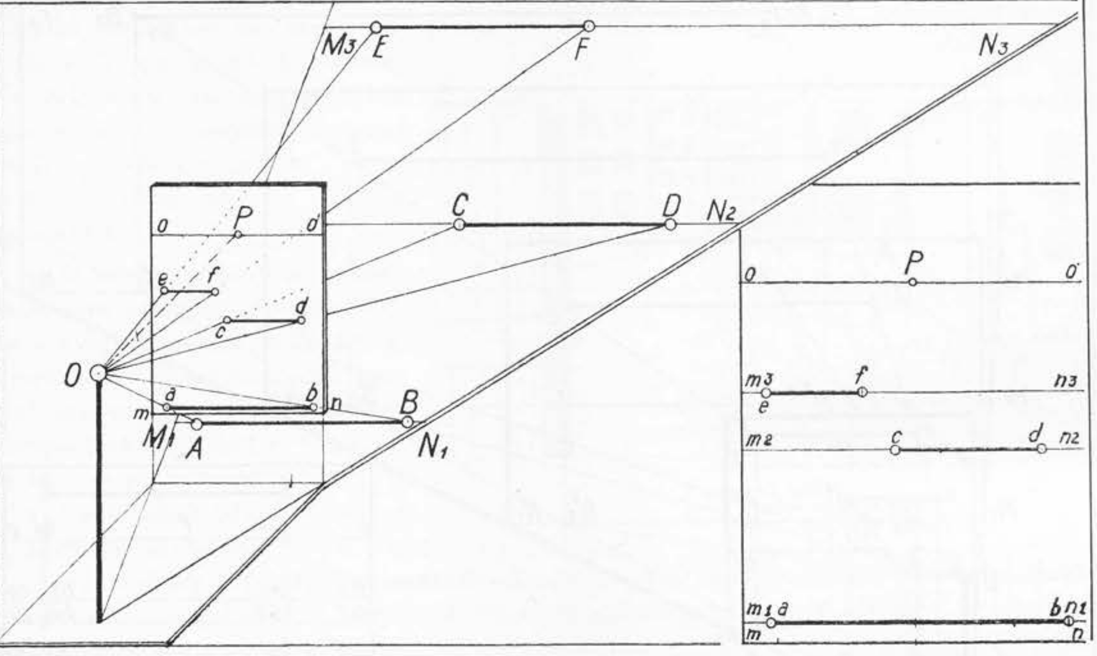


Fig. 139 (24, 92)

drepte de capăt (fig. 15 unde linia *GH* reprezintă o dreaptă de capăt), a unei drepte orizontale oarecare (fig. 16, unde linia *AB* reprezintă o dreaptă orizontală oarecare) sau o dreaptă înclinată oarecare (fig. 16 unde linia orizontală *DE* reprezintă dreapta înclinată a unui fronton). Astfel în figura 138 linia orizontală *ed* din tablou situată la nivelul ochilor desenatorului, prin urmare confundîndu-se cu linia orizontului *oo'*, poate să fie imaginea perspectivă a unei drepte frontale orizontale din spaţiu, spre exemplu a orizontalei *AB*, dar, în acelaşi timp, poate reprezenta o dreaptă orizontală oarecare, ce fuge spre dreapta, spre exemplu dreapta *CD*, sau care fuge spre stînga, spre exemplu dreapta *CB* (111). În aceeaşi figură, linia orizontală *ea* (tot pe linia orizontului) poate fi şi imaginea unei drepte de capăt, spre exemplu a dreptei de capăt *EA* (106). Iar în fig. 193 şi 194 o linie orizontală *ab* din tablou poate să fie imaginea perspectivă a unei drepte frontale orizontale din spaţiu, spre exemplu a dreptei *AB*, dar, în acelaşi timp, orizontalele *bc* şi *de* pot să fie imaginea perspectivă a unor drepte înclinate oarecare, spre exemplu a dreptelor *BC* sau *DE* (138).

92. — Referindu-ne la liniile orizontale care reprezintă numai drepte frontale orizontale din spaţiu, constatăm că acestea pot să fie cuprinse în planul obiectelor sau să nu fie cuprinse în acest plan, cum ar fi, spre exemplu, marginea de sus a unei deschideri (*ab* în fig. 17).

Pentru frontalele orizontale, cuprinse în planul obiectelor, care se întinde din marginea inferioară a tabloului *mn* pînă la linia orizontului *oo'*, imaginile lor per-

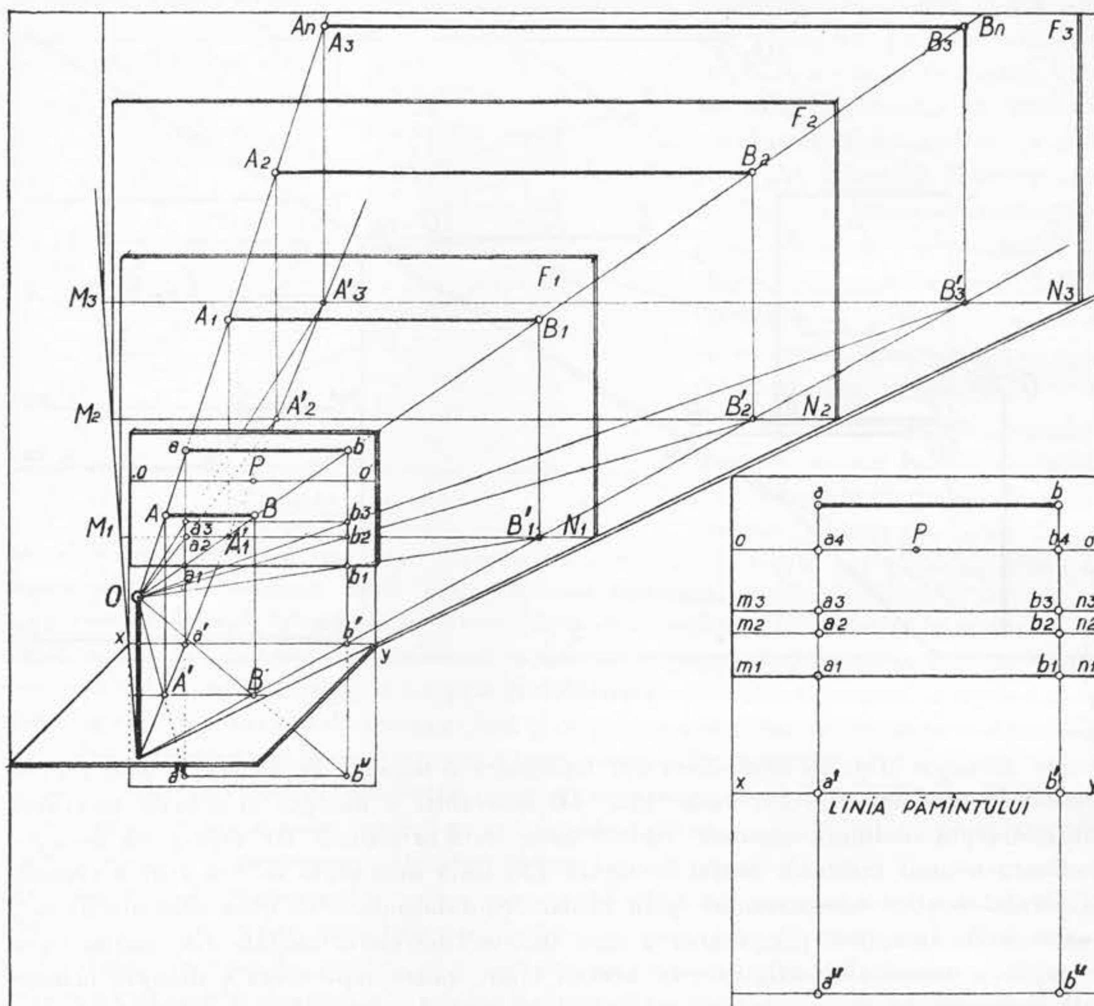


Fig. 140 (24, 93)

spective reprezintă drepte frontale orizontale, din spaţiu, mai apropiate sau mai depărtate de desenator, după cum se află mai apropiate de marginea de jos a tabloului sau de linia orizontului. Spre exemplu, în fig. 139, linia orizontală *ab* reprezintă o dreaptă frontală orizontală din spaţiul *AB* mai apropiată de desenator decît frontalele orizontale *CD* sau *EF*, ale căror imagini perspective *cd* şi *ef* se află, în tablou, mai depărtate de marginea de jos a tabloului şi mai apropiate de linia orizontului.

93. — Pentru frontalele orizontale care nu sînt cuprinse în planul obiectelor vedem, în figura 140, că o linie orizontală ***ab*** din tablou poate să fie imaginea perspectivă a unui număr nesfîrşit de drepte frontale orizontale cuprinse între razele vizuale *OAn* şi *OBn* fie din spaţiul real, fie din spaţiul intermediar. Numai imaginea per-

spectivă a proiecției pe sol a dreptei respective ne arată poziția ei în spațiu, adică depărtarea mai mare sau mai mică la care se află de desenator planul de front care o cuprinde.

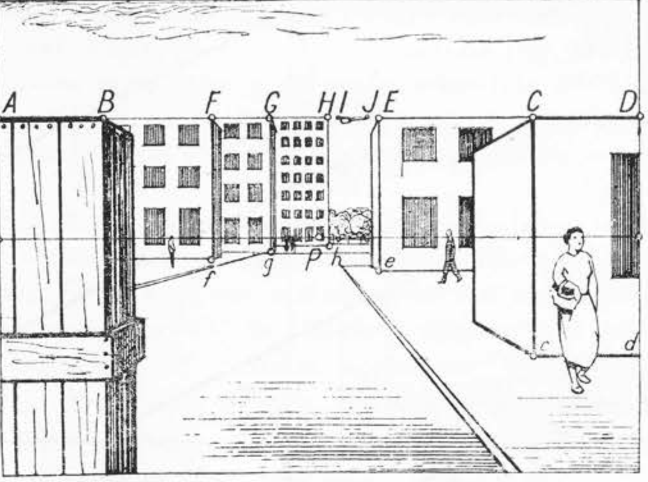


Fig. 141 (93)

Astfel linia *ab* din tablou reprezintă:

a) O dreaptă frontală orizontală, spre exemplu dreapta *AB*, de o lungime redusă și foarte apropiată de desenator, din spațiul intermediar, dacă imaginea perspectivă a proiecției ei pe sol *A'B'* se proiectează conic în *a''b''*, sub linia pămîntului *x y* a planului tabloului.

b) O dreaptă frontală orizontală *ab* care se află chiar în planul tabloului, dacă proiecția ei pe sol *a'b'* se confundă cu linia pămîntului *x y* a planului tabloului, imaginea ei perspectivă aflîndu-se în *a'b'* pe *x y*.

c) Drepte frontale orizontale din spațiul real, spre exemplu dreptele *A1B1*, *A2B2*, *A3B3* etc. din ce în ce mai lungi și cuprinse în planurile de front *N1*, *N2*, *N3* etc. cu atît mai depărtate de desenator, cu cît imaginile perspective *a1b1*, *a2b2*, *a3b3* etc. ale proiecțiilor lor pe planul obiectelor *A'1 B'1*, *A'2 B'2*, *A'3 B'3* se apropie mai mult de linia orizontului *oo'*. În fig. 140 *a1b1* coincide cu marginea inferioară a tabloului iar *a2b2*, *a3b3* etc. se găsesc pe liniile *m2n2*, *m3n3* etc. care sînt imaginile perspective ale urmelor planelor de front *N2*, *N3* etc., în care sînt cuprinse dreptele respective.

d) O dreaptă orizontală frontală de o lungime astronomică reprezentînd depărtarea dintre două corpuri cerești dacă imaginea perspectivă a proiecției pe sol se află la o depărtare nesfîrșită de desenator, adică în *a4b4*, pe linia orizontului.

Este ceea ce se poate vedea și în figura 141. Pe dreapta orizontală *AD* poate să se afle imaginea perspectivă a unei frontale orizontale din spațiu foarte apropiată de desenator (muchia superioară *AB* a unei lăzi a cărei proiecție pe planul obiectelor nu intră în cadrul tabloului, iar a cărei depărtare de 1,20 m de desenator se poate afla prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective) sau a unor orizontale frontale *CD*, *EC*, *BF*, *FG*, *GH* din ce în ce mai depărtate de desenator (după cum ne arată proiecțiile lor respective pe planul obiectelor) sau a unei orizontale frontale *IJ*, foarte depărtată de desenator, care reprezintă marginea superioară a unui avion.

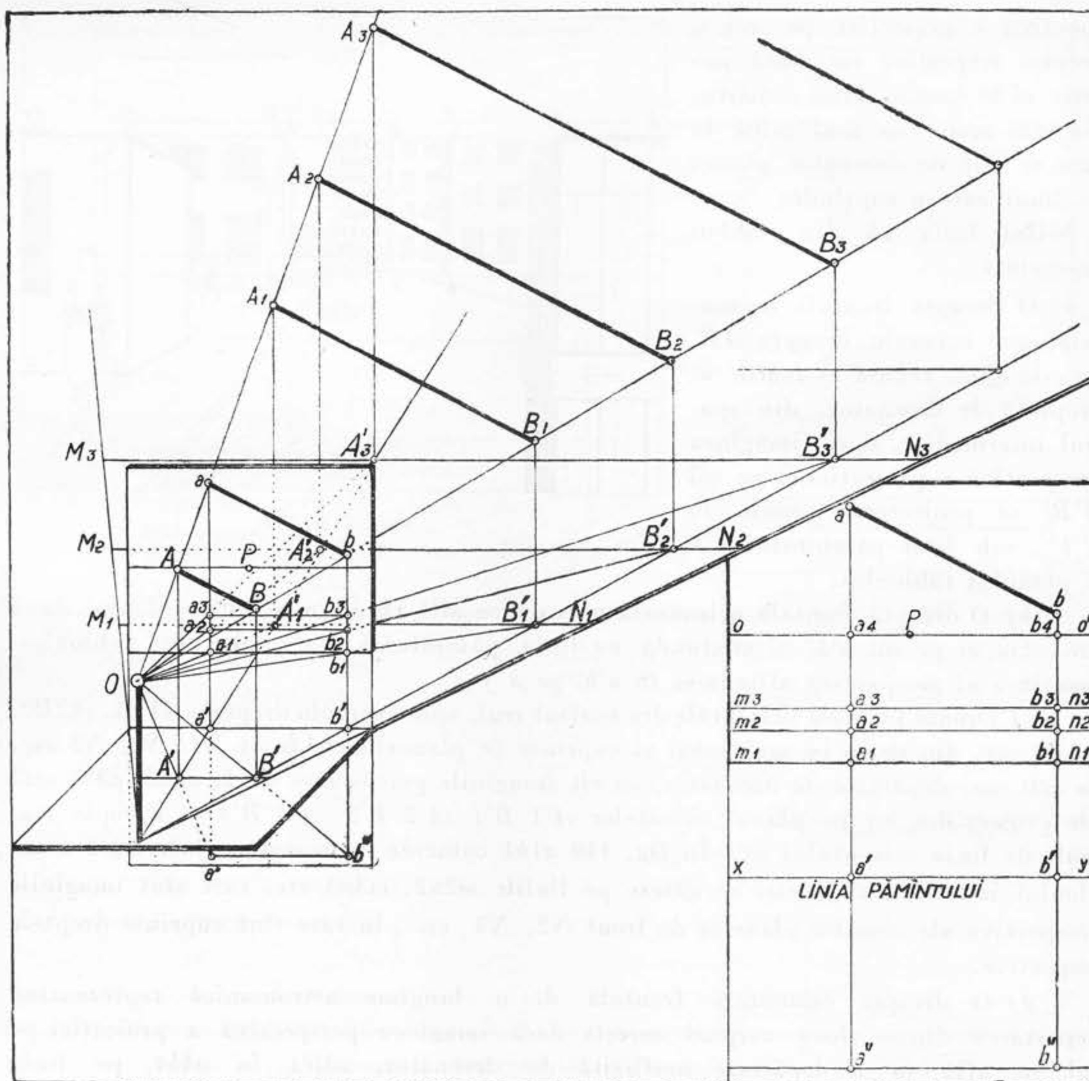


Fig. 142 (24, 95)

Imaginea perspectivă a dreptelor frontale înclinate

94. — Imaginile perspective ale dreptelor frontale înclinate au în tablou aceeaşi înclinaţie ca şi în spaţiu (fig. 132). Dar nu orice linie înclinată din tablou reprezintă drepte frontale înclinate. O linie înclinată mai poate reprezenta drepte care în spaţiu sînt perpendiculare pe tablou, spre exemplu liniile *AE*, *CF*, *IK* din fig. 15 (106) sau drepte orizontale oarecare, spre exemplu linia *MN* din fig. 16 (111), sau drepte înclinate oarecare, spre exemplu liniile *CD* din fig. 16 (139).

95. — O linie înclinată din tablou reprezintă o dreaptă frontală înclinată numai atunci cînd proiecţia acesteia pe planul obiectelor este o linie orizontală (fig. 132 în care linia orizontală $b1c1$ este imaginea perspectivă a proiecţiei orizontale $B1C1$ a dreptei frontale înclinate AC). Această proiecţie se confundă cu urma de sol MN a planului de front care conţine dreapta frontală înclinată respectivă şi poziţia ei ne arată depărtarea ei de desenator.

Astfel linia înclinată din tablou ab (fig. 142) este imaginea perspectivă a unui număr nesfîrşit de drepte frontale înclinate, care au toate aceeaşi înclinaţie în spaţiu dar care sînt mai scurte sau mai lungi, după cum sînt mai apropiate sau mai depărtate de desenator. Această depărtare ne este arătată de imaginea perspectivă a proiecţiei pe sol a dreptei respective. Astfel linia ab poate să reprezinte:

a) O dreaptă frontală înclinată, spre exemplu dreapta AB de o lungime redusă şi foarte apropiată de desenator, din spaţiul intermediar; imaginea perspectivă a proiecţiei ei pe sol $A'B'$ se proiectează conic în $a''b''$, sub linia pămîntului xy a planului tabloului.

b) O dreaptă frontală înclinată ab situată chiar în planul tabloului: proiecţia ei pe sol $a'b'$ se confundă cu linia pămîntului xy a planului tabloului.

c) Drepte frontale înclinate din spaţiul real $A1B1$, $A2B2$, $A3B3$ etc. cu atît mai lungi şi cu atît mai depărtate de desenator cu cît urmele planelor de front $N1$, $N2$, $N3$ etc. pe care se găsesc proiecţiile pe sol $A'1$ $B'1$, $A'2$ $B'2$, $A'3$ $B'3$ etc. ale dreptelor înclinate, au imaginile perspective $m1n1$, $m2n2$, $m3n3$ etc. mai aproape de linia orizontului.

d) O dreaptă frontală înclinată de o lungime astronomică, reprezentînd depărtarea frontală înclinată între două astre, dacă imaginea perspectivă a proiecţiei ei pe sol se află la o depărtare nesfîrşită, adică în $a4b4$, pe linia orizontului.

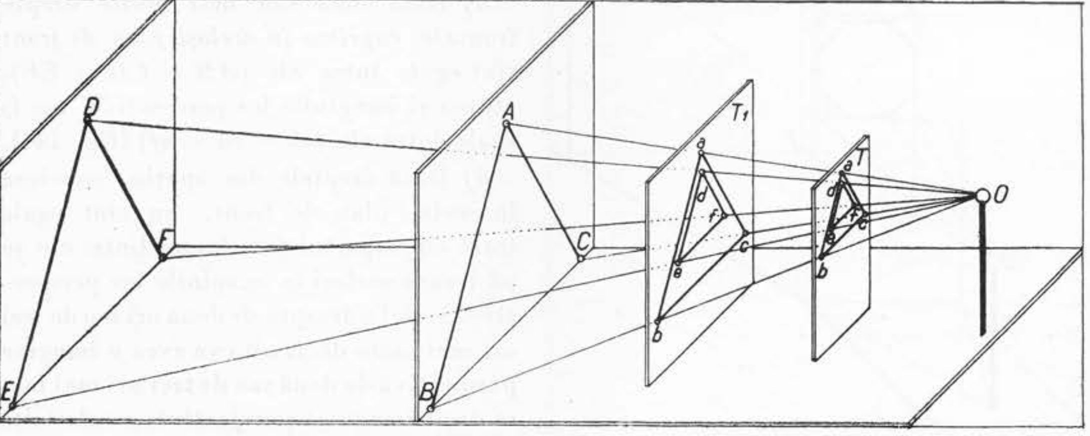


Fig. 143 (24, 97, 307)

96. — O consecință a paralelismului dintre dreptele de front din spațiu și imaginile lor perspective este că imaginea perspectivă a oricărei figuri frontale plane din spațiu, adică cuprinsă într-un plan de front, este în desen o figură paralelă și asemenea cu aceea din spațiu.

Este evident că dacă luăm o figură plană, spre exemplu triunghiul ABC (fig. 132) cuprins în planul de front F, imaginea perspectivă a acestui triunghi din spațiu, pe tablou T, va fi dată de intersecția piramidei vizuale $OABC$ cu planul tabloului, paralel cu planul de front F. Într-o piramidă, toate secțiunile paralele cu baza dau figuri asemenea cu ea. În consecință, secțiunea abc de pe tablou, care constituie imaginea perspectivă, este un triunghi asemenea cu triunghiul ABC din spațiu, avînd laturile respective paralele între ele și unghiurile egale.

97. — După cum figura plană frontală din spațiu este mai apropiată (ABC) sau mai depărtată (DEF) de desenator (fig. 143) imaginea ei perspectivă va fi o figură asemenea mai mare (abc) sau mai mică (def) și după cum tabloul, interpus între figura plană frontală din spațiu și ochiul desenatorului O, va fi mai apropiat (T) sau mai depărtat (T_1) de desenator, imaginile perspective respective vor fi mai mici sau mai mari, potrivit legii descreșterii perspective, de care s-a vorbit (9) și care va fi studiată mai departe (307—310).

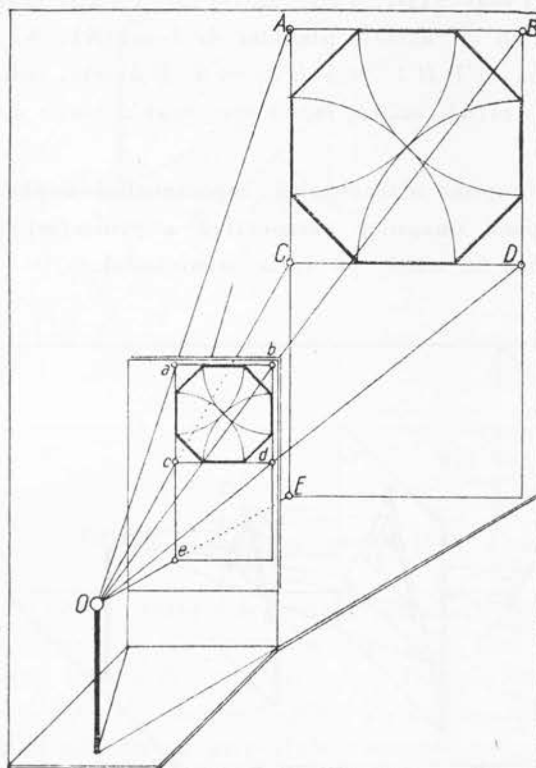


Fig. 144 (24,98)

98. — Ca urmare a celor arătate mai sus, rezultă că:

a) Dacă două sau mai multe drepte frontale, *cuprinse în acelaşi plan de front* sînt egale între ele ($AB = CD = EF$), atunci și imaginile lor perspective vor fi egale între ele ($ab = cd = ef$) (fig. 144).

d) Dacă dreptele din spațiu, cuprinse în același plan de front, nu sînt egale între ele, raportul de mărime dintre ele se păstrează același în imaginile lor perspective. Astfel o dreaptă de două ori sau de trei ori mai mare decît alta va avea o imagine perspectivă de două sau de trei ori mai mare decît imaginea perspectivă a celeilalte ($AE = AB \times 2$ și $ae = ab \times 2$) (fig. 144).

c) Orice construcţie grafică cunoscută în geometria plană se poate aplica fără nici o modificare imaginilor perspective ale figurilor plane cuprinse în plane frontale deoarece, în afară de mărimea lor, care variază după legea descreşterii perspective, aceste imagini nu au nici o deformare perspectivă ci rămîn, cum s-a arătat mai sus, asemenea cu figurile plane frontale din spaţiu. Spre exemplu, construcţia unui octogon, înscris într-un pătrat, se poate face în tablou, pe orice plan frontal, cu compasul, la fel ca în geometria plană (fig. 144).

De asemenea în figura 14 alternanţa de plinuri şi de goluri egale între ele pe suprafaţa dreptunghiulară frontală a clădirii se poate determina, ca în geometria plană, folosind o dreaptă ajutătoare.

Iar în figura 17, în cercurile frontale de deasupra deschiderilor ce se succed în adîncimea spaţiului, cele 12 diviziuni ale orelor se pot desena cu oricare construcţie grafică folosită în geometrie plană.

Totuşi uneori probleme relative la drepte frontale se pot rezolva mai bine folosind construcţii perspective (177 c, fig. 226).

c) Orice construcție grafică executată în geometria [illegible] poate aplica [illegible] perspective ale [illegible] plane [illegible] planul frontal [illegible] [illegible] perspectivă [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] geometrie plană (fig. 145).

De exemplu, în figura [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] plane [illegible].

Iată în figura [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] plane.

Toate aceste probleme [illegible] perspectivă (fig. [illegible]).

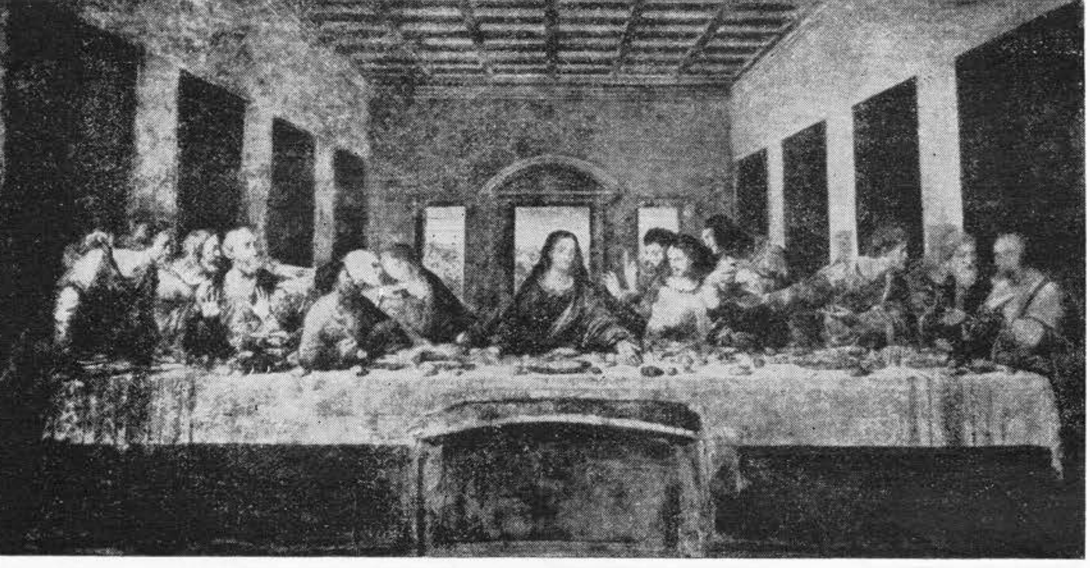


Fig. 145 (68, 109) Leonardo da Vinci: Cina

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR CARE FUG

A) DREPTE DE CAPĂT SAU PRINCIPALE

99. — Dreptele care fug, adică dreptele care nu sînt paralele cu tabloul, după poziția pe care o ocupă în spațiu, pot să fie:

a) Perpendiculare pe tablou, adică *de căpăt* sau *drepte principale*. Întrucît considerăm tabloul vertical, dreptele de capăt sau principale sînt orizontale în spațiu.

b) Orizontale, dar neparalele cu tabloul şi neperpendiculare pe el, denumite *drepte orizontale oarecare*, spre a le deosebi de dreptele orizontale frontale sau de capăt. Dreptele orizontale oarecare pot face în spațiu un unghi mai mare sau mai mic cu planul tabloului (sau cu planul neutru), şi se spune că dreapta fuge cu atît mai mult cu cît acest unghi este mai mare.

c) Înclinate, dar necuprinse în planuri de front, adică *drepte înclinate oarecare*, spre a le deosebi de dreptele înclinate frontale. Orice dreaptă înclinată oarecare din spațiu poate fi cuprinsă într-un plan vertical; în acest plan dreapta poate fi înclinată mai mult sau mai puțin, iar planul vertical care o cuprinde poate face un unghi mai mare sau mai mic cu planul tabloului sau cu planul neutru.

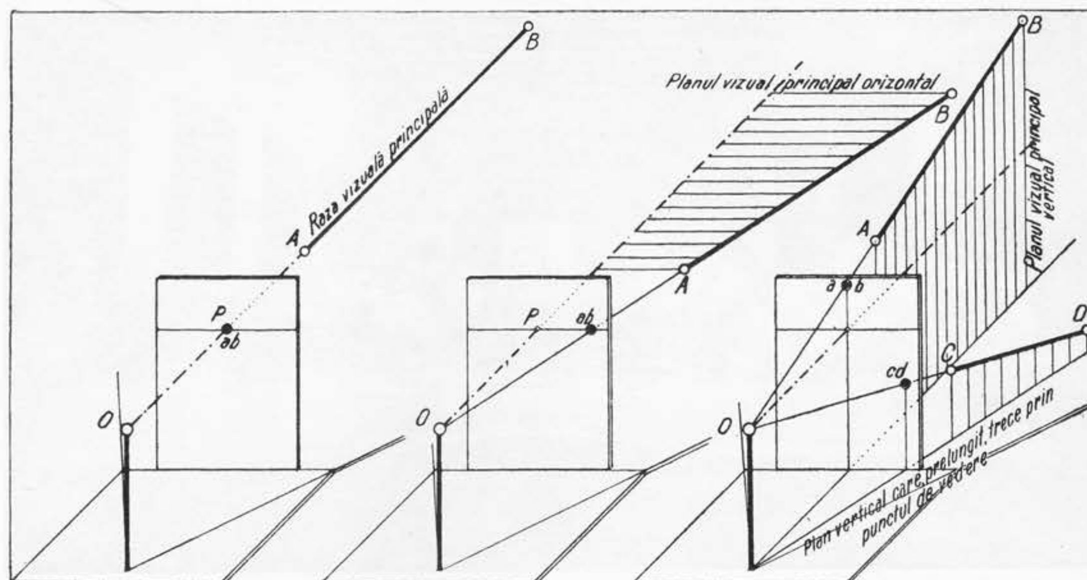


Fig. 146 (24, 84, 100) Fig. 147 (24, 84, 100) Fig. 148 (24, 84, 100, 138)

100. — Cum s-a arătat mai sus (84) imaginile perspective ale dreptelor care fug sînt o linie dreaptă sau, uneori, un punct.

Ele se reduc la un singur punct, cînd se confundă cu o rază vizuală în următoarele cazuri:

a) Cînd o dreaptă de capăt se află chiar în lungul razei vizuale principale: imaginea ei perspectivă, în acest caz, este chiar punctul principal *P* (fig. 146).

b) Cînd o dreaptă orizontală oarecare aflîndu-se în spațiu, la înălțimea ochilor (adică fiind cuprinsă în planul vizual principal orizontal) prelungită, trece prin ochiul desenatorului (fig. 147).

c) Cînd o dreaptă înclinată oarecare, prelungită, trece prin ochiul desenatorului, fie că este cuprinsă în planul vizual principal vertical sau în orice alt plan vertical care trece prin ochiul desenatorului (fig. 130, 131 și 148).

101. — În toate celelalte cazuri imaginea perspectivă a unei drepte care fuge este o linie dreaptă.

Dreptele care fug, nefiind cuprinse în plane de front, imaginile lor perspective nu le pot fi paralele. Cînd sînt orizontale oarecare (*EC*, *MN*, *RS* în fig. 16 și *ih* în fig. 135 dreapta) sau de capăt (*AE*, *CF*, *IK*, *JL*, *MN* în fig. 15 și *dc* în fig. 135) imaginile lor perspective se înclină spre adîncul spațiului în sus sau în jos, pînă la verticală (106 și 111) după poziția pe care o ocupă, în spațiu, față de planul tabloului; totuși acelea care se află la nivelul ochilor desenatorului au o imagine perspectivă orizontală (*AB* în fig. 16 și *GH* în fig. 15). Cînd sînt înclinate oarecare, imaginile lor au în tablou,

altă înclinare mai mare (*CD* în fig. 16) sau mai mică (*DC* în fig. 16) decît în spațiu și din această cauză pot avea și imagini orizontale (*DE* în fig. 16) sau verticale (*AB* în fig. 20).

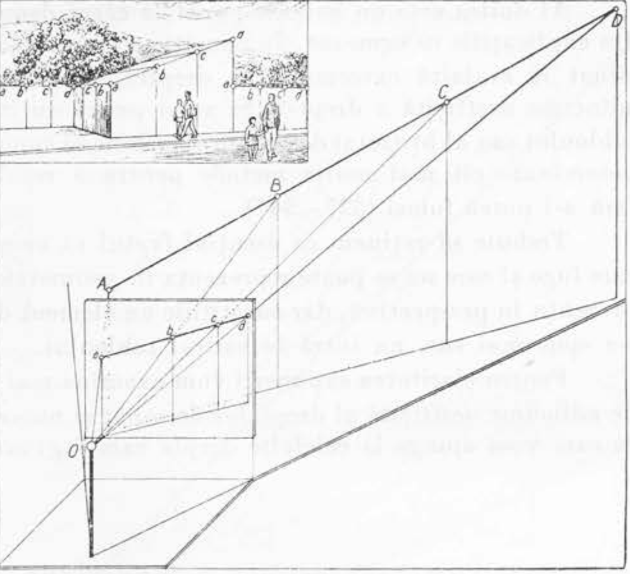


Fig. 149 (24,103)

102. — În timp ce toate punctele unei drepte frontale se găsesc la aceeași depărtare de planul tabloului, orice dreaptă care fuge, indiferent de felul și de direcția ei, prelungită, trebuie neapărat să străpungă într-un punct planul presupus nesfîrșit, al tabloului. Acest punct de străpungere constituie propria lui imagine perspectivă și este punctul *de adîncime nulă* a dreptei respective (spre exemplu punctul *A* al dreptei de capăt *AG* din fig. 150, sau punctul *A* al dreptei de capăt *AB* în fig. 155, mijloc și dreapta, sau punctul *B* al dreptei orizontale oarecare *AB* din fig. 164—165).

103. — Spre deosebire de dreptele frontale, dreptele care fug nu prezintă fenomene de descreștere perspectivă ci de deformare perspectivă; segmentele lor, egale între ele în spațiu, nu sînt egale în imaginea lor perspectivă: cele mai apropiate de desenator apar mai mari, descrescînd în măsura în care se adîncesc în depărtare, în fig. 149 deși segmentele din spațiu sînt egale între ele ($AB = BC = CD$) imaginile lor perspective sînt din ce în ce mai mici ($ab > bc > cd$).

PUNCTELE DE FUGĂ ALE DREPTELOR CARE FUG

104. — Două puncte sînt suficiente pentru a determina pe tablou imaginea perspectivă a unei drepte care fuge într-o anumită direcție dată, față de planul tabloului.

Unul din ele este punctul în care dreapta considerată, prelungită, străpunge planul tabloului, adică punctul de adîncime nulă (spre exemplu punctul *A* în fig. 150). Cînd acesta nu intră în cadrul tabloului și nici al hîrtiei mai mari pe care desenăm, — ceea ce se întîmplă foarte adesea — în locul punctului de adîncime nulă, putem considera un alt punct oarecare al dreptei respective, precizat în desen, fie după natură, fie prin perspectivă directă (315—317) sau inversă (311—314) după nevoile compoziționale ale tabloului (spre exemplu punctul *b* în fig. 151).

Al doilea este un anumit punct, a cărui deosebită importanță va reieși de la sine din explicațiile ce urmează. În opoziție cu punctul de adîncime nulă, acesta este punctul situat la cealaltă extremitate a dreptei, la o depărtare nesfîrșită, adică punctul de adîncime nesfîrșită a dreptei. Și acest punct nu intră de cele mai multe ori în cadrul tabloului sau al hîrtiei și desenatorul trebuie să cunoască și să știe să aplice cu desăvîrșită îndemînare cît mai multe metode pentru a rezolva toate problemele de perspectivă fără a-l putea folosi (327—347).

Trebuie să reținem ca esențial faptul că acest punct, situat la infinit pe dreapta care fuge și care nu se poate reprezenta în geometrie plană, nu numai că se poate reprezenta în perspectivă, dar constituie un element de bază, chiar atunci cînd, după cum s-a spus mai sus, nu intră în cadrul tabloului.

Pentru claritatea expunerii vom examina mai întîi imaginea perspectivă și punctul de adîncime nesfîrșită al dreptelor de capăt și numai pe urmă vom generaliza concluziile la care vom ajunge la celelalte drepte care fug: *orizontale oarecare* și *înclinate oarecare*.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR DE CAPĂT SAU PRINCIPALE ȘI PUNCTUL LOR DE FUGĂ

105. — Dacă ne aflăm în mijlocul unui drum de cîmpie, drept și orizontal, și privim în lungul lui, vom vedea că marginile drumului și ale șanțurilor lui, sîrmele stîlpilor de telegraf, linia fictivă care unește picioarele lor etc., linii, care, în natură, sînt orizontale și paralele între ele, ne apar înclinate, spre adîncul spațiului, unele în sus, altele în jos, convergînd toate către un singur punct situat în zare, pe linia despărțitoare dintre cîmpie și cer, adică pe linia orizontului (fig. 151).

Pentru explicarea acestui fenomen, să așezăm tabloul nostru, presupus transparent, perpendicular pe drum și să considerăm, la început, numai una din marginile drumului, spre exemplu marginea lui din dreapta, în lungul căreia sînt fixate, în pămînt, la intervale egale, țăruși de lemn în A, B, C, D etc. (fig. 150). Pînza de raze vizuale, care unesc ochiul desenatorului O succesiv cu piciorul fiecărui țăruș, constituie în spațiu un plan vizual. Intersecția lui cu planul tabloului — după cum știm (84) este o linie dreaptă. Ea reprezintă imaginea perspectivă a marginii din dreapta a drumului, care, în spațiu, este orizontală și perpendiculară pe planul tabloului.

Ca să deducem ce direcție are, pe tablou, imaginea perspectivă a acestei drepte care în spațiu este orizontală și perpendiculară pe tablou, să examinăm ce direcție au razele vizuale ale căror intersecții cu tabloul îi dau naștere.

Raza vizuală, care unește ochiul desenatorului O cu piciorul celui mai apropiat țăruș A din cîmpul său vizual, este înclinată în jos și orientată spre dreapta, către țărușul respectiv. Razele vizuale care se îndreaptă, succesiv, către țărușii următori: B,C,D etc. vor fi treptat, din ce în ce mai puțin înclinate în jos și din ce în ce mai puțin îndreptate spre dreapta. Razele vizuale îndreptate spre țărușii mai depărtați F, G etc. tind să ia o direcție din ce în ce mai apropiată de direcția drumului: ele se apropie

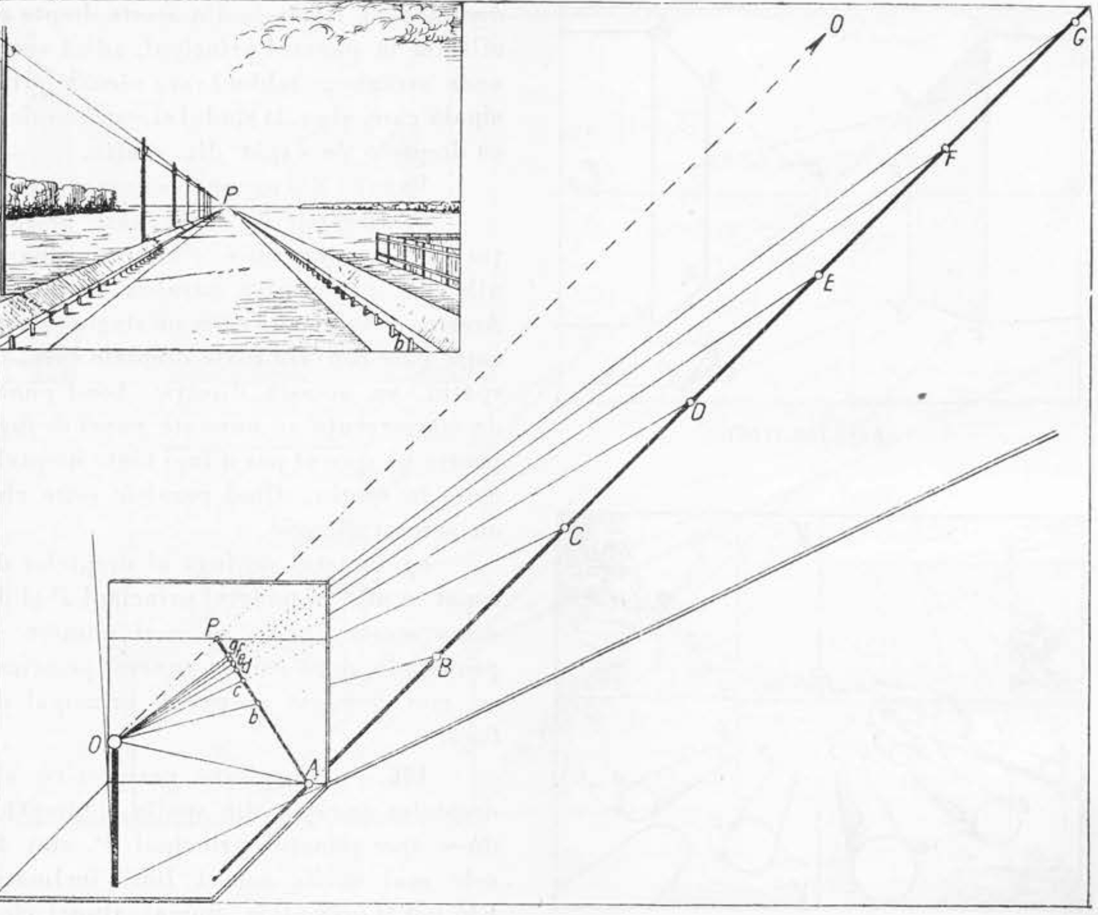


Fig. 150 (24, 102, 104, 105)—Fig. 151 (104, 105)

de orizontală, tinzînd să devină perpendiculare pe tablou. Dacă ne închipuim acuma ultima rază vizuală, aceea care se îndreaptă spre țărușul cel mai depărtat al șoselei, la infinit, vom constata că ea nu numai tinde dar are chiar aceeași direcție ca și marginea drumului: este orizontală și perpendiculară pe tablou; se confundă cu raza vizuală principală și străpunge tabloul în punctul principal *P*. Aci se găsește imaginea punctului celui mai depărtat al dreptei de capăt considerate. Prin urmare imaginea perspectivă a marginii din dreapta a drumului este o linie care se îndreaptă spre punctul principal.

În continuare, dacă vom considera cealaltă margine a drumului și pe urmă pe rînd toate celelalte drepte din spațiu, orizontale și perpendiculare pe tablou (cum sînt marginile șanțurilor, liniile fictive care unesc picioarele și vîrfurile stîlpilor de telegraf etc.), drepte care sînt paralele între ele, vom constata, procedînd la fel ca și cu marginea din dreapta a drumului, că imaginea perspectivă a punctului celui mai

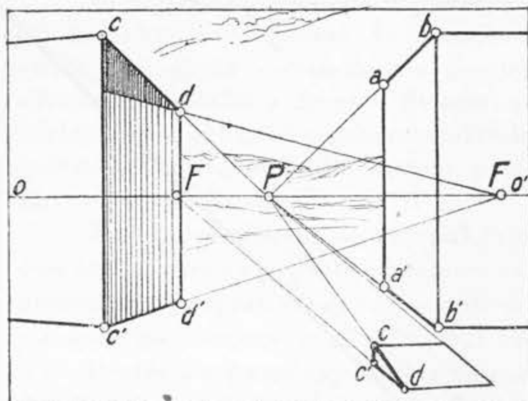


Fig. 152 (106)

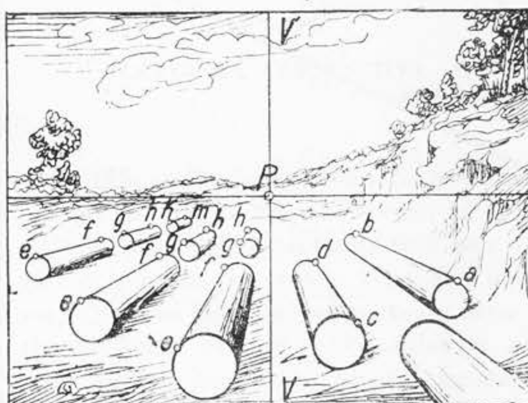


Fig. 153 (107)

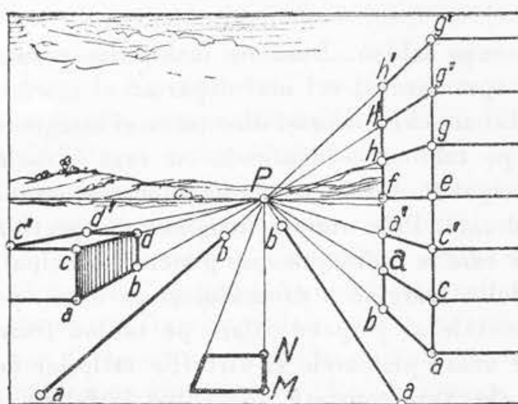


Fig. 154 (106, 107, 108)

depărtat al fiecăreia din aceste drepte se află tot în punctul principal, adică acolo unde străpunge tabloul raza vizuală principală care, și ea, la rîndul ei, este paralelă cu dreptele de capăt din spațiu.

Rezultă din expunerea de mai sus că:

a) Dreptele de capăt, care în spațiu sînt paralele între ele, nu au imaginile lor perspective paralele între ele. Acestea se îndreaptă către un singur punct, către care converg toate dreptele care, în spațiu, au această direcție. Acest punct de convergență se numește *punct de fugă* pentru că spre el par a fugi toate dreptele care, în spațiu, fiind paralele între ele, au aceeași direcție.

b) Punctul de fugă al dreptelor de capăt se află în punctul principapl *P* și de aceea aceste drepte se mai numesc și principale, după cum și punctul principal se mai numește și punct principal de fugă.

106. — Imaginile perspective ale dreptelor de capăt din spațiu, îndreptîndu-se spre punctul principal *P*, sînt în cele mai multe cazuri linii înclinate. Ele pot fi orizontale, numai atunci cînd dreptele de capăt din spațiu sînt la nivelul ochilor desenatorului, adică sînt cuprinse în planul vizual principal orizontal (spre exemplu *GH* în fig. 15 sau *ef* în fig. 154). Ele pot fi verticale, numai atunci cînd dreptele de capăt din spațiu sînt cuprinse în planul vizual principal vertical (spre exemplu *MN* în fig. 15 și 154 precum și *cd* în fig. 135). Dar nu orice linie înclinată din tablou, care se îndreaptă spre punctul principal, este neapărat imaginea perspectivă a unei drepte de capăt. Trebuie să ne asigurăm că și imaginea perspectivă a proiecției pe planul obiectelor a dreptei respective se îndreaptă și

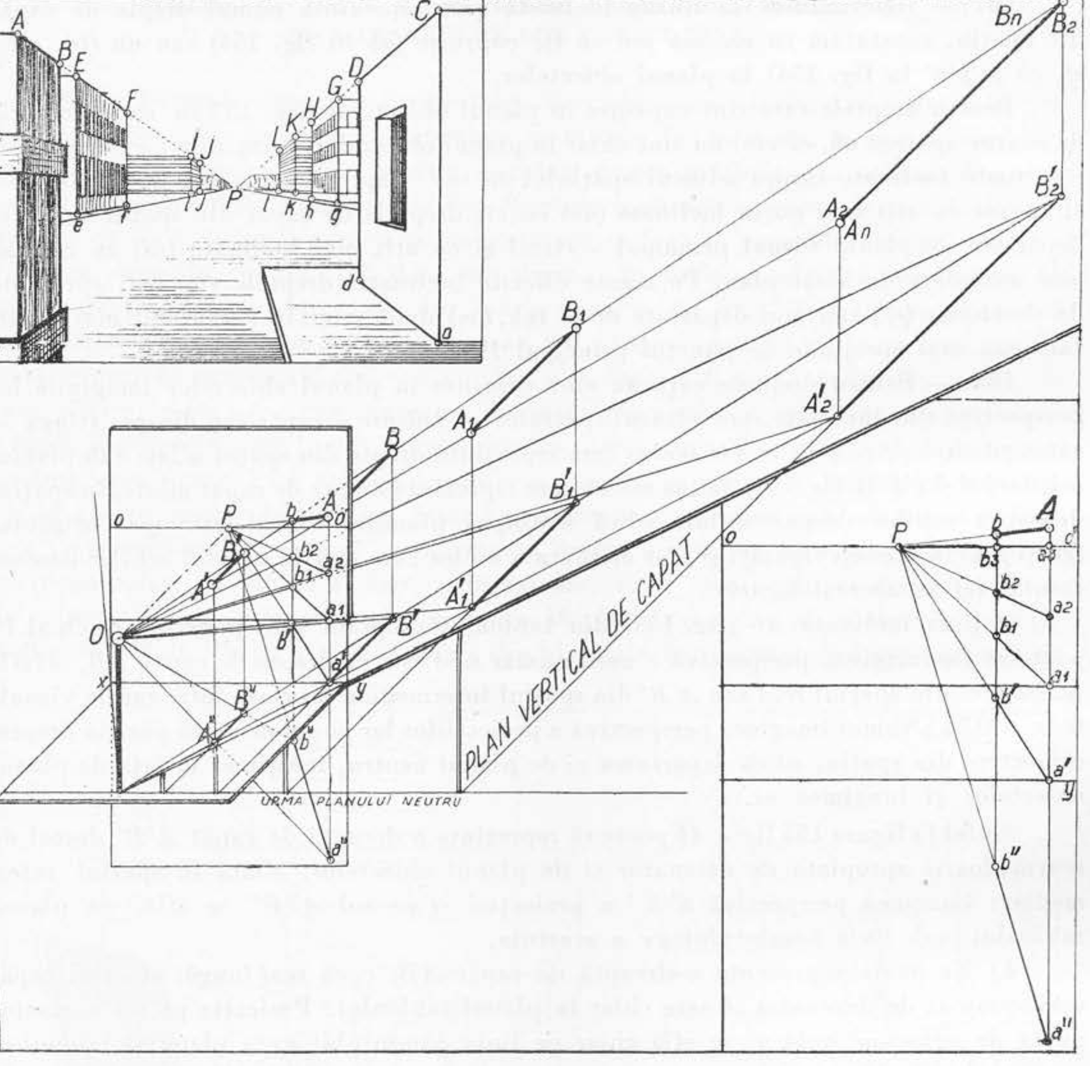


Fig. 155 (24, 102, 108)

ea spre punctul principal (*ab* în fig. 152 este imaginea perspectivă a unei drepte de capăt, deoarece şi imaginea perspectivă a proiecţiei ei pe sol *a'b'* se îndreaptă tot spre punctul principal *P*). Altfel, dreapta înclinată este imaginea perspectivă a unei drepte înclinate oarecare deşi se îndreaptă spre punctul principal (spre exemplu *cd* în fig. 152 este totuşi imaginea perspectivă a unei drepte înclinate oarecare, deoarece imaginea perspectivă a proiecţiei ei pe sol *c'd'* nu se îndreaptă şi ea în punctul principal *P*).

107. — Referindu-ne la liniile înclinate care reprezintă numai drepte de capăt din spațiu, constatăm că acestea pot să fie cuprinse (*ab* în fig. 154) sau nu (*cd*, *c'd'*, *ef*, *gh* și *g'h'* în fig. 154) în planul obiectelor.

Pentru dreptele care sînt cuprinse în planul obiectelor (fig. 153 în care dreptele de contur aparent *ab*, *cd* etc. nu sînt chiar în planul obiectelor) imaginile lor perspective sînt toate înclinate înspre adîncul spațiului în sus — spre dreapta sau spre stînga — și anume cu atît mai puțin înclinate (*ab*) cu cît dreptele de capăt din spațiu sînt mai depărtate de planul vizual principal vertical și cu atît mai înclinate (*cd*) cu cît sînt mai apropiate de acest plan. Pe aceste diferite înclinații, dreptele sînt mai apropiate de desenator (*ef*) sau mai depărtate de el (*gh*, *km*) după cum, în desen sînt mai depărtate sau mai apropiate de punctul principal *P*.

108. — Pentru dreptele care nu sînt cuprinse în planul obiectelor imaginile lor perspective sînt înclinate spre adîncul spațiului — dinspre dreapta sau dinspre stînga — către punctul principal, în sus acelea care reprezintă drepte din spațiu aflate sub nivelul ochilor (*cd* și *c'd'* în fig. 154), în jos acelea care reprezintă drepte de capăt aflate, în spațiu, deasupra ochilor desenatorului, adică deasupra planului vizual principal orizontal (*gh* și *g'h'* în aceeași figură); și sînt orizontale acelea care sînt la nivelul ochilor desenatorului (*ef* în aceeași figură).

O linie înclinată *Ab* (fig. 155) din tablou, îndreptată spre punctul principal *P*, poate să fie imaginea perspectivă a unui număr nesfîrșit de drepte de capăt *AB*, *A*1*B*1, *A*2*B*2 etc. din spațiul real sau *A'B'* din spațiul intermediar cuprinse între razele vizuale *OAn* și *OBn*. Numai imaginea perspectivă a proiecțiilor lor pe sol ne arată poziția dreptei respective din spațiu, adică depărtarea ei de planul neutru, înălțimea ei față de planul obiectelor și lungimea ei.

Astfel în figura 155 linia *Ab* poate să reprezinte o dreaptă de capăt *A'B'* destul de scurtă, foarte apropiată de desenator și de planul obiectelor, aflată în spațiul intermediar: imaginea perspectivă *a''b''* a proiecției ei pe sol *A''B''* se află, pe planul tabloului, sub linia pămîntului *xy* a acestuia.

b) Ea poate reprezenta o dreaptă de capăt *AB*, ceva mai lungă, al cărei capăt mai apropiat de desenator *A* este chiar în planul tabloului. Proiecția pe sol a acestui punct de adîncime nulă *a'* se află chiar pe linia pămîntului *xy* a planului tabloului.

c) Linia *Ab* mai poate reprezenta dreptele de capăt *A*1*B*1, *A*2*B*2 etc. din ce în ce mai lungi și mai depărtate de planele vizuale principale orizontal și vertical: imaginile perspective ale proiecțiilor lor pe sol *a*1*b*1, *a*2*b*2 sînt din ce în ce mai puțin înclinate și din ce în ce mai apropiate de linia orizontului. Este ceea ce se vede în micul tablou din partea de sus a figurii 155 unde dreptele de capăt *AP* și *CP* pot fi imaginea perspectivă a unui număr nesfîrșit de drepte de capăt din spațiu *AB*, *CD*, *EF*, *GH* etc., mai lungi sau mai scurte și mai depărtate sau mai apropiate de planul obiectelor și de planul vizual principal vertical.

d) La limita, linia *Ab*, cînd ajunge să aibă imaginea perspectivă a proiecției ei pe sol în *a*3*b*3, pe linia orizontului *oo'* reprezintă o dreaptă de capăt din spațiu de dimensiuni astronomice, cum ar fi distanța, perpendiculară pe tablou, între două astre.

POZIȚIA RELATIVĂ A DREPTELOR FRONTALE ȘI DE CAPĂT ȘI A IMAGINILOR LOR PERSPECTIVE

109. — Dreptele frontale (orizontale, verticale sau înclinate), paralele cu tabloul și dreptele de capăt, perpendiculare pe tablou, fac între ele, în spațiu, unghiuri drepte. Imaginea perspectivă a acestor unghiuri drepte se obține, în tablou, desenînd la capetele segmentelor date ale liniilor frontale (orizontale, verticale sau înclinate) segmente de linii de capăt care să se îndrepte sau să fugă în punctul principal *P*.

Spre exemplu, în fig. 156 dacă am desenat în tablou imaginea perspectivă *ab* a unei muchii frontale orizontale din spațiu (cum ar fi: muchia mai apropiată sau mai depărtată de desenator a unui scaun sau a unei mese, a unui tavan, a unei trepte, a unei lespezi de pardoseală etc. sau muchia mai depărtată a palierului unei scări, în figura 157) și vrem, în continuare, să desenăm imaginile perspective ale muchiilor de capăt din spațiu care le sînt perpendiculare, aceste imagini trebuie să se îndrepte, neapărat, spre punctul lor de fugă, care este punctul principal *P* (cum sînt muchiile *ac* și *bd* ale volumelor de mai sus). Dacă am îndrepta aceste linii spre alt punct de fugă de pe linia orizontului, acestea ar reprezenta drepte orizontale, care, în spațiu, nu ar fi perpendiculare pe tablou și care, prin urmare, nu ar face unghiuri drepte cu frontala orizontală dată. Spre exemplu în figura 156 liniile *mn* și *rs* ale abajurului precum și în figura 157 liniile *mr* și *ns* ale unuia din blocurile de piatră neîndreptîndu-se spre

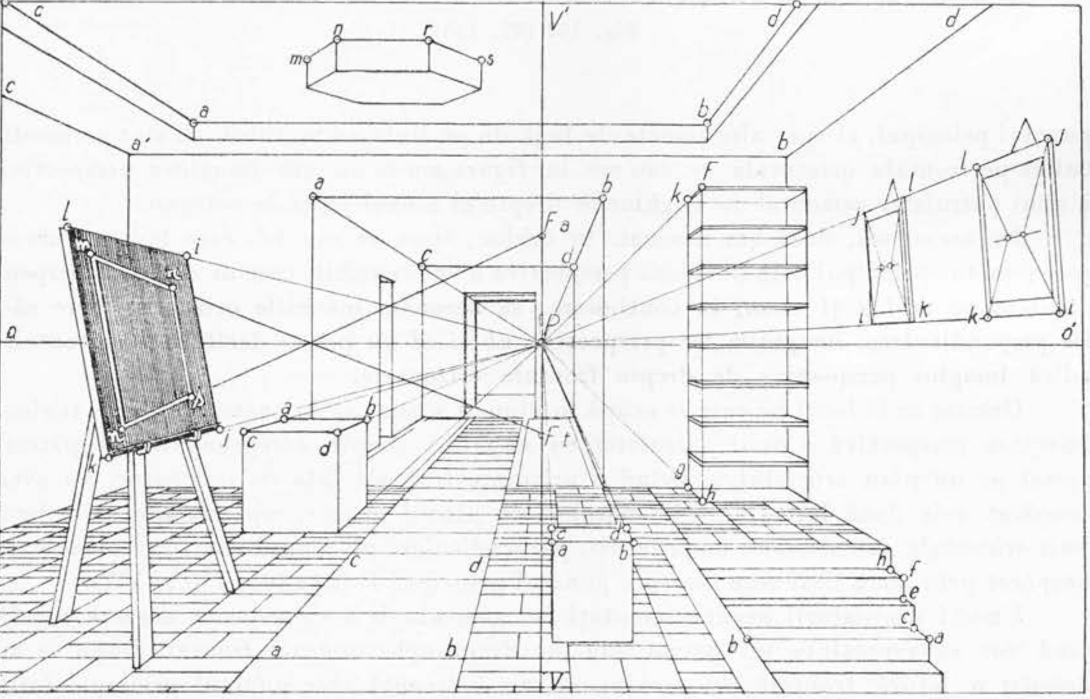


Fig. 156 (109, 458, 516)

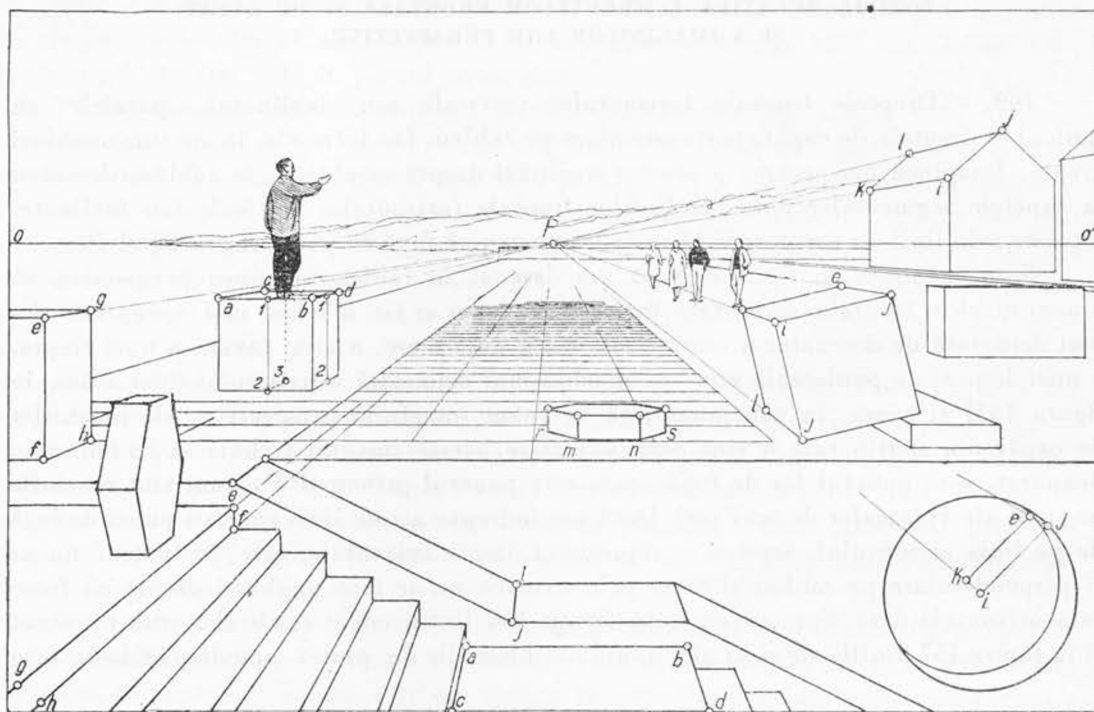


Fig. 157 (87, 109)

punctul principal, ci spre alte puncte de fugă de pe linia orizontului, nu sînt perpendiculare pe frontala orizontală *nr* sau *mn* iar figura *mn rs* nu este imaginea perspectivă a unui patrulater orizontal cu unghiurile drepte ci a unei părţi de octogon.

De asemenea, dacă am desenat, în tablou, linia *ac* sau *bd*, care îndreptîndu-se spre punctul principal este imaginea perspectivă a unei muchii, care în spaţiu e perpendiculară pe tablou şi vrem, în continuare, să desenăm muchiile orizontale care să-i fie perpendiculare, imaginile lor perspective *ab* şi *cd* nu pot fi decît linii orizontale, adică imagini perspective de drepte frontale orizontale.

Oricare ar fi locul pe care îl ocupă în cîmpul vizual al desenatorului şi în tablou, imaginea perspectivă a unui patrulater cu unghiuri drepte (dreptunghi sau pătrat) aşezat pe un plan orizontal şi avînd o orientare frontală faţă de desenator, va avea neapărat cele două laturi ale sale paralele cu planul neutru, reprezentate prin două linii orizontale, iar celelalte două laturi, perpendiculare pe planul neutru, reprezentate neapărat prin două linii care fug spre punctul principal *P* (fig. 145, 156 şi 157).

Uneori desenatorii neexperimentaţi fac greşeala de a nu respecta această regulă cînd vor să reprezinte un pătrat sau un dreptunghi orientat frontal. După ce au desenat o latură frontală, în continuare, nu îndreaptă spre punctul principal laturile care îi sînt perpendiculare. După cum se arată mai departe (130 fig. 177)

trebuie să ştim că în acest caz dreptele desenate nu fac între ele unghiuri drepte. În schema din mijlocul figurii se vede că pe această cale obţinem imaginea perspectivă a unui paralelogram.

Să nu uităm că întotdeauna dacă una din laturile unui unghi drept este frontală cealaltă trebuie să fie de capăt şi, reciproc, trebuie să fie frontală cînd cealaltă este de capăt.

În aceleaşi figuri, sînt drepte şi unghiurile pe care dreptele frontale verticale *ef* (ale unei trepte, ale unui bloc de piatră) le fac cu dreptele de capăt *fh* şi *eg* sau unghiurile pe care le fac dreptele frontale înclinate *ij* (ale unor tablouri atîrnate de pereţi, ale unei table de şcoală, ale unui bloc de piatră, ale unui acoperiş, ale razei unui cerc) cu dreptele de capăt *ik* şi *jl*. Dar nu sînt drepte unghiurile trapezului *mr ns* desenat cu creta pe tabla înclinată, deoarece dreptele *mr* şi *ns* nu se îndreaptă spre acelaşi punct de fugă *P* spre care se îndreaptă muchiile orizontale *ei* şi *kj* ale tablei în a cărei suprafaţă sînt cuprinse.

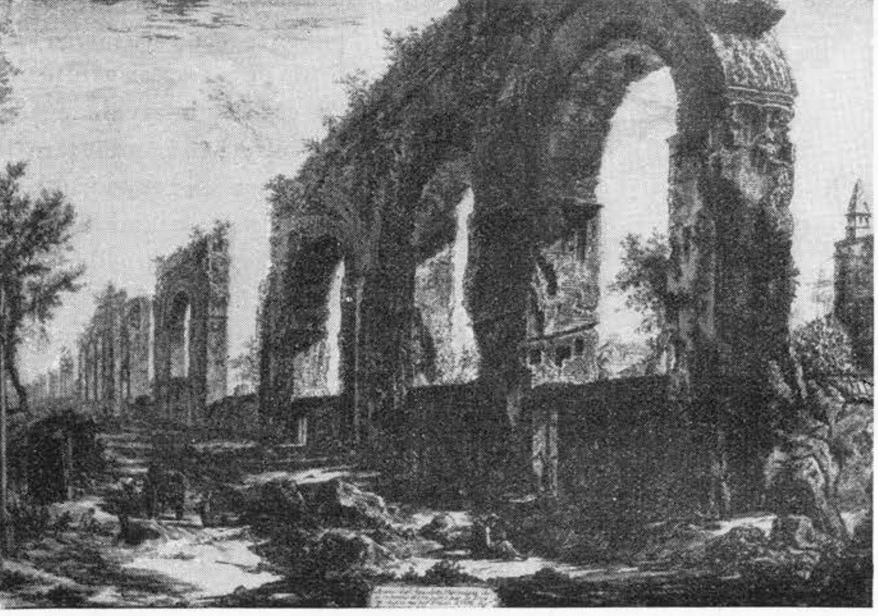


Fig. 158 (111) Giovanni Battista Piranesi: Ruinele apeductului lui Neron, Roma

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR CARE FUG

B) DREPTE ORIZONTALE OARECARE

Dacă ne aflăm la răspîntia unor drumuri de cîmpie, drepte şi orizontale, care fac între ele unghiuri oarecare şi dacă, fără a întoarce capul spre direcţia către care merg aceste drumuri, privim dintr-o dată numai porţiunile de drumuri care întră în cîmpul nostru de viziune clară, vom observa că marginile şi şanţurile fiecărui drum, care în spaţiu sînt paralele între ele, par că se înclină şi că se apropie treptat între ele, îndreptîndu-se mai mult sau mai puţin spre dreapta sau spre stînga.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR ORIZONTALE OARECARE ŞI PUNCTELE LOR DE FUGĂ

110. — Să aşezăm tabloul nostru, presupus transparent, perpendicular pe raza noastră vizuală principală (fig. 159). Planul tabloului va fi pieziş pe direcţia acestor drumuri, deoarece privirea noastră nu se îndreaptă în lungul lor. Să considerăm unul

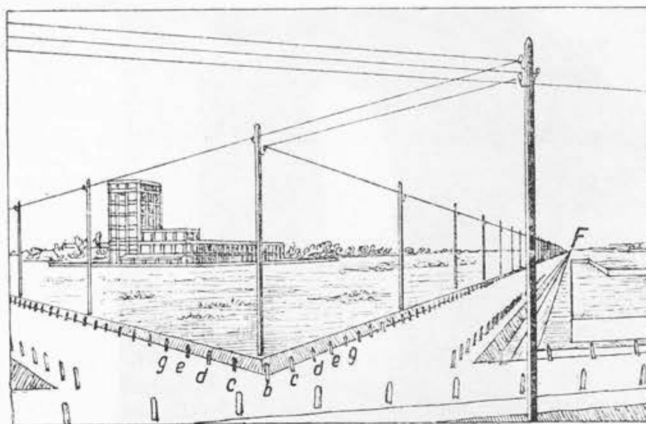


Fig. 159 (110)

din aceste drumuri, spre exemplu pe acela care merge spre dreapta și pe marginea căruia presupunem că, la intervale egale, se află înfipți în pămînt țăruși de lemn. Pînza de raze vizuale care unesc succesiv ochiul desenatorului cu picioarele țărușilor constituie în spațiu un plan vizual a cărui intersecție cu planul tabloului — după cum știm (84) este o linie dreaptă care reprezintă imaginea perspectivă a marginii drumului respectiv (fig. 159).

Ca să deducem direcția pe care o are pe tablou această imagine perspectivă, să examinăm direcția razelor vizuale ale căror intersecții cu tabloul îi dau naștere (fig. 160).

Raza vizuală care merge din punctul de vedere spre primul țăruș *B* este înclinată în jos și străpunge tabloul într-un punct din partea de jos și spre mijlocul lui (în *b*). Raza vizuală care merge spre al doilea țăruș *C* este mai puțin înclinată în jos și începe să se îndrepte spre dreapta, străpungînd tabloul în punctul *c*. Razele vizuale care se îndreaptă succesiv către țărușii următori (*D.E.G.*) vor fi, treptat, din ce în ce mai puțin înclinate în jos și din ce în ce îndreptate mai mult spre dreapta, apropiindu-se tot mai mult de direcția drumului care este orizontal și care se îndreaptă spre dreapta, făcînd același anumit unghi *AIJ* cu planul neutru sau *BAY* cu planul tabloului. Dacă imaginăm în sfîrșit ultima rază vizuală, aceea care se îndreaptă spre țărușul cel mai depărtat al șoselei, la infinit, vom constata că ea este paralelă cu direcția drumului: este orizontală și face cu planul neutru același unghi ca și drumul respectiv $FOH = BAY = AIJ$. Punctul unde această rază orizontală străpunge tabloul nu poate să se afle, deci, decît la înălțimea ochilor desenatorului, adică pe linia orizontului, și anume spre dreapta mai departe sau mai aproape de punctul principal după cum unghiul drumului cu planul neutru este mai mic sau mai mare. Către acest punct se îndreaptă imaginea perspectivă a marginii drumului considerat.

În continuare, dacă vom considera celelalte linii ale aceluiași drum, ale șanțurilor lui etc. care, în natură, sînt paralele între ele, procedînd la fel pentru fiecare din ele, vom constata că imaginile perspective ale punctelor celor mai îndepărtate ale tuturor acestor drepte se află în același punct, adică acolo unde străpunge tabloul raza vizuală care este paralelă cu dreptele respective din spațiu. Acesta este *punctul de fugă* al imaginilor perspective ale tuturor dreptelor paralele din spațiu care fac același unghi cu planul neutru, iar raza vizuală care l-a determinat se cheamă *rază de fugă*.

Procedînd la fel cu celelalte drumuri vom constata că, pentru fiecare drum, imaginile perspective ale tuturor liniilor care, în spațiu, sînt paralele între ele, se îndreaptă

Fig. 160 (110)

sau fug către un singur punct, punctul de fugă al direcţiei respective. Acest punct de fugă se află pe linia orizontului în punctul unde raza vizuală, paralelă cu dreptele din spaţiu, străpunge tabloul.

Fiecare direcţie din spaţiu are punctul ei de fugă, fie că este sau nu accesibil, adică fie că intră sau nu în cadrul tabloului.

Nu trebuie să trecem cu vederea faptul că unghiurile, cu vîrful în punctul de vedere, pe care le fac între ele razele de fugă ale diferitelor direcţii din spaţiu, sînt egale cu unghiurile pe care le fac, în realitate, drumurile considerate, căci razele de fugă le sînt, respectiv, paralele.

Din cele expuse mai sus, rezultă că:

a) Imaginile perspective ale tuturor dreptelor orizontale oarecare din spaţiu, oricare ar fi unghiul pe care îl fac cu planul neutru (sau cu planul tabloului), nu pot să aibă punctul lor de fugă decît pe linia orizontului.

b) Imaginile perspective ale fiecărei grupe de drepte orizontale oarecare din spaţiu, paralele între ele, au cîte un punct de fugă deosebit. Vom avea pe linia orizontului atîtea puncte de fugă diferite cîte direcţii diferite au, în spaţiu, dreptele orizontale oarecare, paralele ale volumelor cuprinse în cîmpul nostru vizual.

c) Punctele de fugă ale imaginilor dreptelor orizontale oarecare din spaţiu se situează, pe linia orizontului, la dreapta sau la stînga punctului principal, după cum se îndreaptă spre dreapta sau spre stînga desenatorului dreptele respective din spaţiu şi se află mai aproape sau mai departe de acest punct, după cum este mai mare sau mai mic unghiul pe care îl face direcţia respectivă cu planul neutru.

d) Punctul de fugă pentru oricare direcţie a dreptelor orizontale oarecare din spaţiu se află, pe linia orizontului, şi anume în locul unde străpunge tabloul raza de fugă care, plecînd din ochiul desenatorului, este paralelă cu direcţia dreptelor respective din spaţiu.

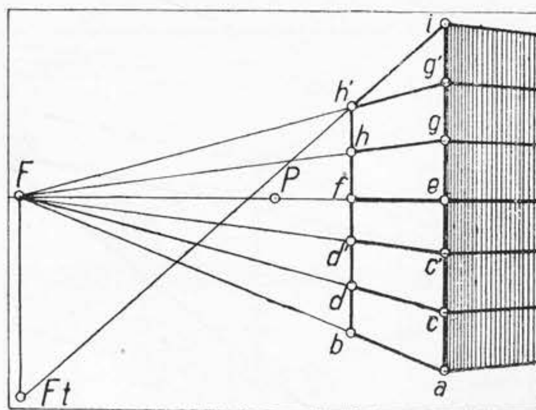


Fig. 161 (111, 112, 113)

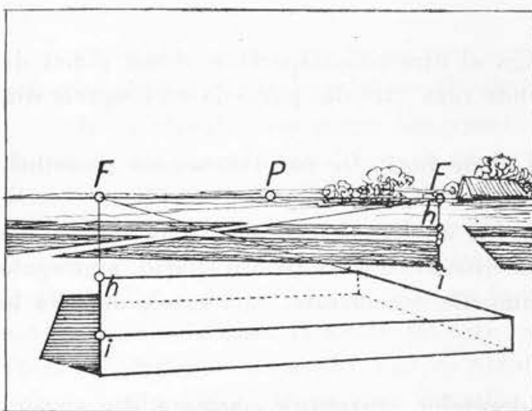


Fig. 162 (87, 111)

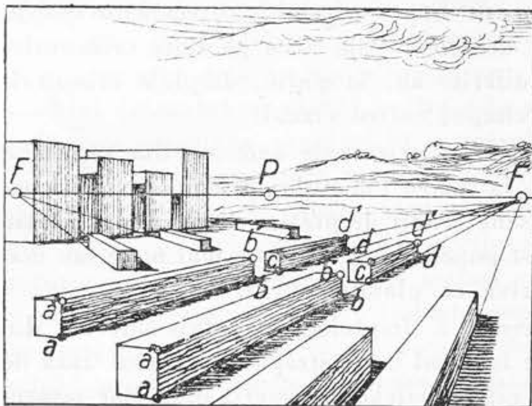


Fig. 163 (112)

111. — Imaginile perspective ale dreptelor orizontale oarecare din spațiu, îndreptîndu-se spre un punct de fugă de pe linia orizontului, sînt pe tablou, în majoritatea cazurilor, linii înclinate spre adîncul spațiului în sus sau în jos (fig. 158). Ele pot fi orizontale numai cînd dreptele respective din spațiu se află la nivelul ochilor desenatorului, spre exemplu linia *ef* din fig. 161. Ele pot să fie și verticale cînd dreptele respective sînt cuprinse într-un plan vertical care trece prin ochiul desenatorului, spre exemplu linia *ih* în fig. 162.

Dar nu orice linie înclinată din tablou este neapărat imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare din spațiu. Trebuie să ne asigurăm că și imaginea perspectivă a proiecției ei pe planul obiectelor se îndreaptă spre același punct de fugă de pe linia orizontului ca și imaginea perspectivă a dreptei însăși. Astfel în fig. 161 linia *gh* este imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare deoarece și imaginea perspectivă a proiecției ei pe planul obiectelor *ab* se îndreaptă spre același punct de fugă de pe linia orizontului *F*. Altfel dreapta înclinată de pe tablou este imaginea perspectivă a unei drepte înclinate oarecare. Spre exemplu, în fig. 161 linia *ih'* nu este imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare, deoarece nu se îndreaptă spre același punct de fugă *F* spre care se îndreaptă imaginea perspectivă *ab* a proiecției pe sol a acestei drepte (140).

112. — Referindu-ne la liniile înclinate care reprezintă numai drepte orizontale oarecare, constatăm că acestea pot să fie cuprinse (*ab* în fig. 161) sau nu (*cd*, *c'd'*, *ef*, *gh*, *g'h'* în fig. 161) în planul obiectelor.

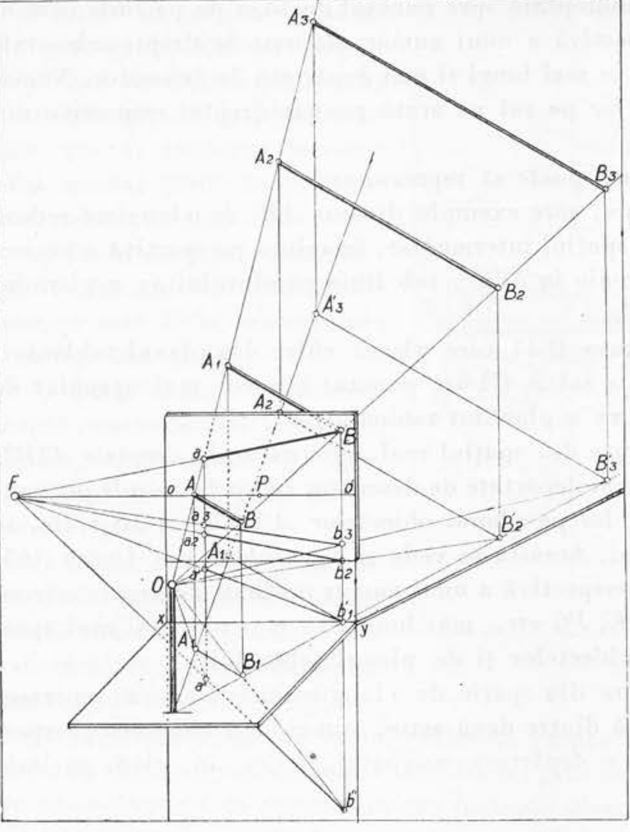


Fig. 164 (102, 113)

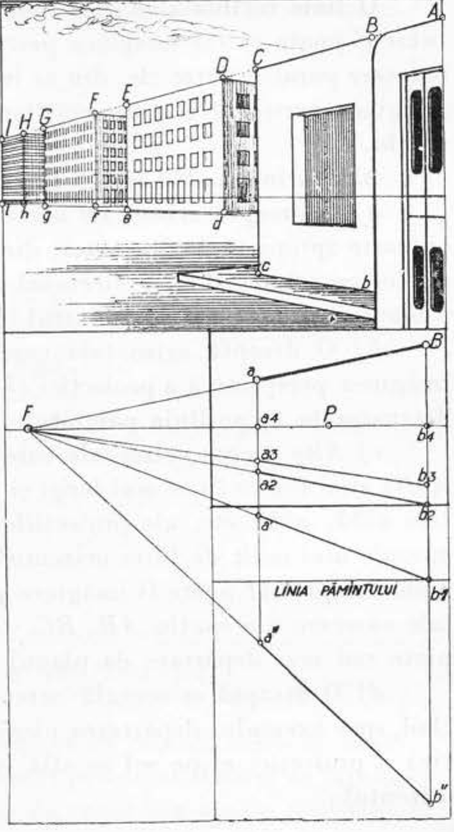


Fig. 165 (102, 113)

Pentru dreptele care sînt cuprinse în planul obiectelor, imaginile lor perspective se îndreaptă spre puncte de fugă cu atît mai depărtate de punctul principal cu cît dreptele respective din spaţiu fac un unghi mai mic cu planul tabloului sau cu planul neutru. Pentru o direcţie dată, liniile din tablou reprezintă drepte orizontale oarecare cu atît mai depărtate cu cît sînt mai puţin înclinate şi mai apropiate de linia orizontului (fig. 163). Pe aceste diferite înclinaţii, dreptele sînt mai apropiate de desenator sau mai depărtate, după cum imaginile lor perspective sînt mai apropiate (*ab*) sau mai depărtate (*cd*) de marginea inferioară a tabloului.

113. — Pentru dreptele orizontale oarecare ce nu sînt cuprinse în planul obiectelor, imaginile lor perspective sînt înclinate — spre dreapta sau spre stînga — către punctul lor de fugă de pe linia orizontului, în sus, acelea care reprezintă drepte care în spaţiu sînt sub nivelul ochilor desenatorului (*cd*, *c'd'* în fig. 161); în jos acelea care reprezintă drepte care, în spaţiu, se află deasupra nivelului ochilor desenatorului (*gh*, *g'h'* în aceeaşi figură); şi sînt orizontale acelea care reprezintă drepte orizontale oarecare ce sînt la nivelul ochilor desenatorului (*ef* în aceeaşi figură).

O linie înclinată *ab* (fig. 164) îndreptată spre punctul de fugă de pe linia orizontului *F* poate să fie imaginea perspectivă a unui număr nesfîrşit de drepte orizontale oarecare paralele între ele, din ce în ce mai lungi şi mai depărtate de desenator. Numai imaginea perspectivă a proiecţiilor lor pe sol ne arată poziţia dreptei respective din spaţiu.

Astfel, în fig. 164 şi 165 linia *aB* poate să reprezinte:

a) O dreaptă orizontală oarecare, spre exemplu dreapta *AB'* de o lungime redusă şi foarte apropiată de desenator, din spaţiul intermediar; imaginea perspectivă a proiecţiei ei pe sol *A1B1* se proiectează conic în *a''b''*, sub linia pămîntului *xy* a planului tabloului şi fuge tot în punctul *F*.

b) O dreaptă orizontală oarecare *BA1* care pleacă chiar din planul tabloului: imaginea perspectivă a proiecţiei ei pe sol $b_1A'1$ are punctul său cel mai apropiat de desenator în b_1 pe linia pămîntului *xy* a planului tabloului.

c) Alte drepte orizontale oarecare din spaţiul real, spre exemplu dreptele *A2B2*, *A3B3* etc. din ce în ce mai lungi şi mai depărtate de desenator cu cît imaginile perspective *a2b2*, *a3b3* etc. ale proiecţiilor lor pe planul obiectelor *A'2B'2*, *A'3B'3* etc. se apropie mai mult de linia orizontului. Aceasta se vede şi în tabloul din figura 165, unde dreapta *AI* poate fi imaginea perspectivă a unui număr nesfîrşit de drepte orizontale oarecare din spaţiu *AB*, *BC*, *DE*, *FG* etc., mai lungi sau mai scurte şi mai apropiate sau mai depărtate de planul obiectelor şi de planul tabloului.

d) O dreaptă orizontală oarecare din spaţiu de o lungime astronomică, reprezentînd, spre exemplu, depărtarea piezişă dintre două astre, atunci cînd imaginea perspectivă a proiecţiei ei pe sol se află la o depărtare nesfîrşită, adică în *a4b4*, pe linia orizontului.

Consideraţii asupra planelor

114. — Înainte de a trece mai departe, pentru o mai clară înţelegere a celor ce urmează, pînă se va expune pe larg imaginea perspectivă a planelor (516—564) sînt necesare precizările de mai jos.

Linia orizontului este linia de fugă a planelor orizontale. După cum s-a văzut (110) toate dreptele orizontale oarecare cuprinse în planul obiectelor au punctul lor de fugă pe linia orizontului ca o *linie de fugă a planului obiectelor.*

De asemenea s-a văzut (113) că şi toate dreptele orizontale oarecare, cuprinse în orice alt plan orizontal decît planul obiectelor, au punctul lor de fugă tot pe linia orizontului. Prin urmare putem considera linia orizontului ca *o linie de fugă a tuturor planelor orizontale din spaţiu.*

115. — *Plane de capăt.* Planul obiectelor ca şi toate celelalte plane orizontale din spaţiu sînt perpendiculare pe planul tabloului de aceea se pot numi *plane de capăt.*

Planele de capăt nu sînt numai orizontale. Ele mai pot fi *verticale* sau *înclinate*. Împreună cu celelalte feluri de plane din spaţiu vor fi studiate într-un capitol special (516—564). Pînă atunci trebuie să ştim că:

a) Linia de fugă a planelor de capăt orizontale este orizontală şi anume este linia orizontului (*oo'* în fig. 584 şi 585).

b) Linia de fugă a planelor de capăt verticale este verticală şi anume este verticala *VV'* care taie tabloul în două părţi egale (aceleaşi figuri).

c) Linia de fugă a planelor de capăt înclinate este înclinată, mai mult sau mai puţin, după cît este de înclinat şi planul de capăt respectiv (*II'* în aceleaşi figuri).

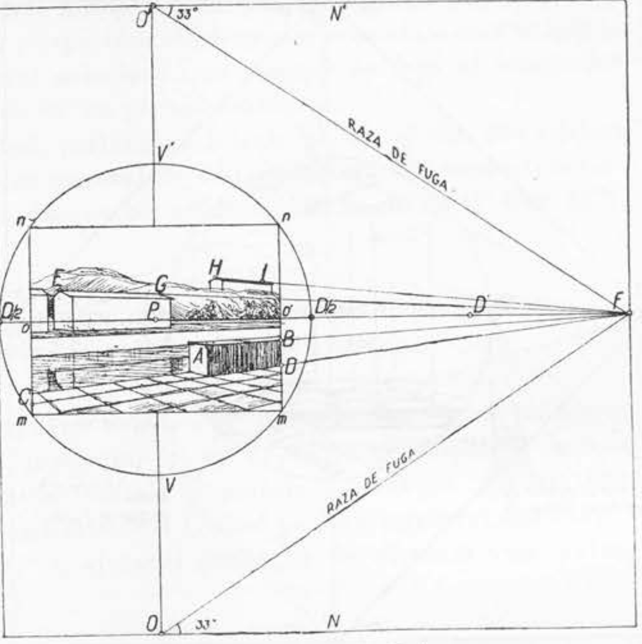


Fig. 166 (116, 117)

d) Liniile de fugă ale tuturor planelor perpendiculare pe tablou, adică de capăt, orizontale, verticale sau înclinate trec, toate, prin punctul principal. Lucrul se înţelege de la sine: dreptele de capăt cuprinse în toate planele de capăt din spaţiu (indiferent de felul lor) sînt perpendiculare pe tablou şi fug deci în punctul principal. Prin urmare prin acest punct trebuie să treacă toate liniile de fugă ale planelor care le conţin.

Determinarea teoretică a punctelor de fugă ale imaginilor dreptelor orizontale oarecare

116. — a) *În perspectivă directă*. Cunoscînd linia orizontului *oo'* punctul principal *P* şi distanţa principală a tabloului *PD*, dacă ni se dă unghiul pe care îl face în spaţiu o dreaptă orizontală oarecare cu planul neutru, putem determina grafic punctul de fugă al direcţiei date (fig. 166).

Din centrul optic al ochiului, rabătut în lungul verticalei *VV* în *O* sau în *O'* ducem o rază de fugă care să facă cu planul neutru unghiul dat (spre exemplu un unghi de 33°), pe care îl face dreapta din spaţiu cu acest plan. Raza de fugă determină pe linia orizontului punctul de fugă *F* al imaginii perspective a dreptelor *AB*, *CD*, *EG*, *HI* etc. care, toate, fac în spaţiu un unghi de 33° cu planul neutru sau cu planul tabloului.

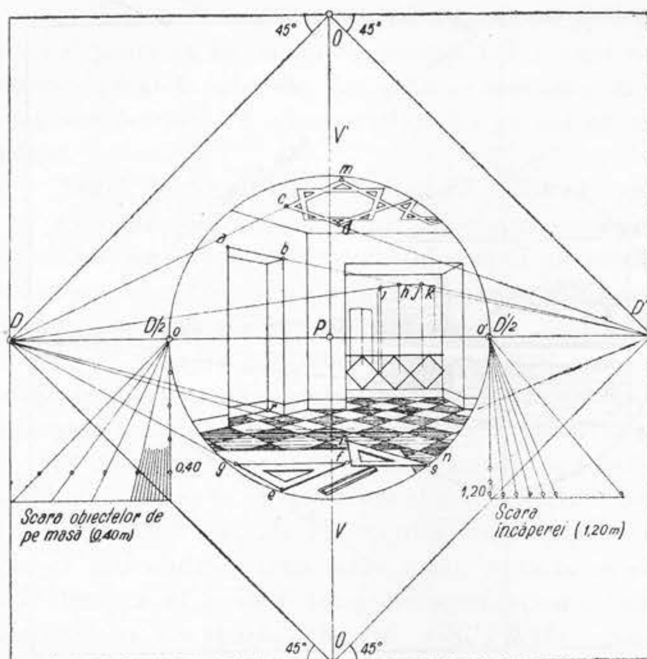


Fig. 167 (118, 119, 152 b, 159 III)

117. — b) *În perspectiva inversă*. Putem afla unghiul pe care îl face în spațiu, cu planul neutru, o dreaptă orizontală oarecare, a cărei imagine perspectivă este desenată pe tablou, dacă cunoaștem sau dacă putem determina, în prealabil, linia orizontului, punctul principal și distanța principală a tabloului (fig. 166).

Prelungim linia dată, spre exemplu linia *AB*, pînă cînd întîlnește linia orizontului: am determinat astfel în *F* punctul de fugă al acestei linii. Unind punctul *O* sau *O'* (centrul optic al ochiului rabătut în lungul liniei *VV''*) cu punctul de fugă *F* de mai sus, determinăm în *FON* sau *FO'N'* unghiul pe care, în spațiu, îl face cu planul neutru dreapta a cărei imagine perspectivă figurează în tablou (în exemplul nostru unghiul *FOR* este de 33°).

Aceste construcții grafice sînt teoretice. Ele nu se pot realiza în practică, întrucît distanța principală, între punctul *P* și *O*, neputînd fi mai mică, după cum știm (78), decît dublul distanței dintre punctul *P* și colțul cel mai depărtat al cadrului tabloului, *m* sau *n*, ar cere o hîrtie prea mare pentru a fi desenate. Le putem folosi numai cu ajutorul procedeului micșorării sau al tabloului mic ce se va expune mai departe (262). Totuși, într-o primă schiță, așezați în fața tabloului nostru, putem imagina cum s-ar prezenta în spațiu construcția acestor linii pe care nu avem loc să le desenăm. În felul acesta rezolvăm problema cu o relativă aproximație care ne împiedică să facem o greșeală prea mare, cum ar fi aceea de a da acestor drepte orientări greșite îndreptîndu-le către un punct de fugă prea apropiat sau prea depărtat. De altfel problema se poate rezolva ușor în practică, pe alte căi (285—287).

Imaginea dreptelor orizontale oarecare care fac, în spațiu, un unghi de 45° cu planul neutru

118. — *În perspectivă directă*. Dacă vrem să determinăm grafic, pe calea arătată mai sus, punctul de fugă al imaginilor perspective ale dreptelor care în spațiu fac cu planul neutru un unghi de 45°, vedem că acest punct de fugă coincide cu punctul de

distanță D sau D' (fig. 167). Putem deci reține că punctele de distanță sînt în același timp și punctele de fugă ale imaginilor perspective ale dreptelor orizontale care în spațiu fac un unghi de 45°, după cum punctul principal este punctul de fugă al imaginilor dreptelor care în spațiu fac un unghi de 90° cu planul neutru.

119. — *În perspectivă inversă.* Cînd, prelungind o linie *ab*, *cd*, *ef* etc. din tablou, găsim că punctul ei de fugă coincide cu punctul de distanță D sau D', cunoaștem totodată că dreapta respectivă din spațiu face cu planul neutru un unghi de 45° (fig. 167).

Folosirea punctelor de distanță pentru construirea imaginii perspective a pătratelor orientate frontal pe plan de capăt

120. — După cum s-a arătat (118) către punctele de distanță D sau D' se îndreaptă imaginea perspectivă a dreptelor care, în spațiu, fac un unghi de 45° cu planul neutru, cu planul tabloului și, deci, și cu liniile frontale orizontale din tablou. Aceasta este și direcția diagonalelor tuturor pătratelor orientate frontal pe plan orizontal din cîmpul vizual al desenatorului. Prin urmare, cu ajutorul punctelor de distanță vom putea, în orice loc al tabloului, desena un pătrat orizontal pe o dreaptă frontală orizontală dată sau pe o dreaptă de capăt, procedînd după cum urmează:

121. — *Pe o dreaptă frontală orizontală.* În figura 168 se arată mersul lucrării cînd dreapta frontală dată *ab* este latura mai apropiată de desenator și cînd pătratul se desenează spre adîncul spațiului; în figura 169 se consideră că dreapta frontală dată *ab* e latura mai depărtată pe care pătratul se construiește venind spre desenator. Explicațiile ce urmează sînt comune ambelor figuri.

a și *a')* Fie *a* b imaginea perspectivă a unei drepte frontale orizontale *AB*, din spațiu, pe care dorim să construim imaginea perspectivă a unui pătrat orizontal cu orientare frontală.

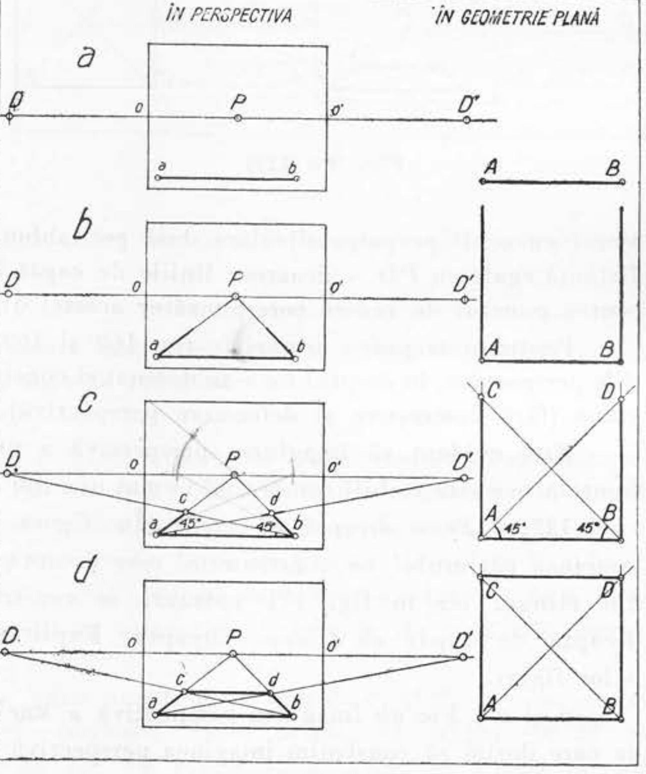


Fig. 168 (121)

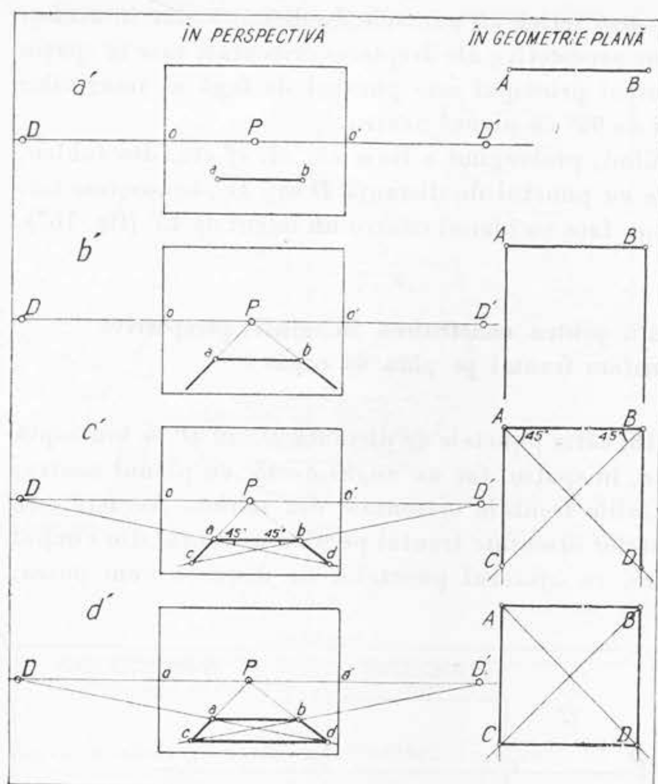


Fig. 169 (121)

b şi *b'*) Prin capetele acestei laturi, putem construi cele două laturi care îi sînt perpendiculare, ducînd liniile de capăt *Pa* şi *Pb*, prelungite spre desenator în figura 169.

c şi *c'*) Dar pentru a determina pe aceste linii lungimi egale cu latura dată *ab* este suficient să ducem prin capetele ei două linii care să facă unghiuri de 45° cu ea, unind *a* cu *D'* şi *b* cu *D* în figura 168 şi unind *a* cu *D* şi *b* cu *D'* în figura 169 în care prelungim diagonalele spre desenator. Obţinem triunghiurile *abd* şi *abc* în care (unghiurile *cab* şi *dba* sînt drepte, cu laturi frontale şi de capăt şi, în acelaşi timp, isoscele: *ab* = *bd*, *ba* = *ac* şi *ac* = *bd*.

d şi *d'*) În sfîrşit, ducînd linia frontală orizontală *cd* obţinem un patrulater care este imaginea unui pătrat pentru desenatorul aşezat cu ochii pe perpendiculara dusă pe tablou din punctul principal *P* şi la o distanţă egală cu *PD* — deoarece liniile de capăt s-au măsurat egale cu cele frontale pentru punctul de vedere corespunzător acestei distanţe principale.

Pentru a se putea urmări în fig. 168 şi 169 cu mai multă uşurinţă construcţiile perspective, în dreptul lor s-au desenat şi construcţiile corespunzătoare în geometria plană (fără descreştere şi deformare perspectivă).

Este evident că imaginea perspectivă a unui pătrat orizontal cu orientare frontală se poate stabili construind numai una din diagonalele lui *ad* sau *bc*.

122. — *Pe o dreaptă de capăt.* În figura 170 se arată mersul lucrării cînd imaginea pătratului se construieşte spre dreapta plecînd de la dreapta de capăt *ab* din stînga, iar în fig. 171 pătratul se construieşte spre stînga, pornind de la dreapta de capăt *ab* dinspre dreapta. Explicaţiile ce urmează sînt comune ambelor figuri.

a şi *a'*) Fie *ab* imaginea perspectivă a unei drepte de capăt *AB* din spaţiu, pe care dorim să construim imaginea perspectivă a unui pătrat orizontal cu orientare frontală.

b şi *b'*) Imaginea perspectivă alaturilor care îi sînt perpendiculare vor fi liniile orizontale duse prin *a* şi *b* spre dreapta sau spre stînga.

c şi *c'*) Diagonalele pătratelor căutate vor fugi în *D* şi *D'* (*Db* şi *D'a* în fig. 170 şi *Da* şi *D'b* în fig. 171). Ele vor determina în *c* şi *d*, pe liniile orizontale, lungimi egale cu latura dată *ab*. Într-adevăr $ab = bd$, $ba = ac$ şi $ac = bd$.

d şi *d'*) Linia de capăt *cd* completează pătratul. (Dacă s-au graficat exact punctele *c*, *d* şi *P* trebuie să se găsească pe aceeaşi dreaptă. De altfel imaginea perspectivă a pătratului se poate obţine construind numai una din diagonalele lui.)

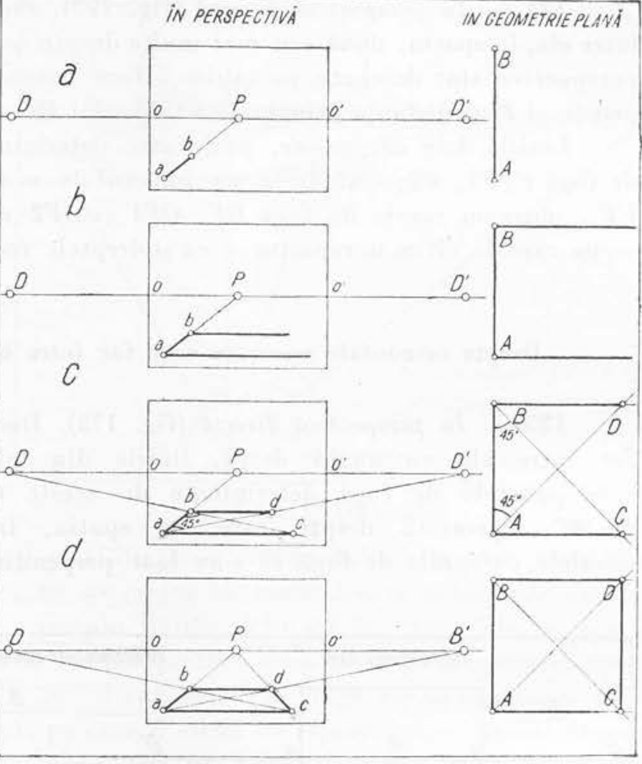


Fig. 170 (122)

Cititorul găseşte în fig. 170 şi 171, în dreptul succesivelor construcţii perspective, construcţiile corespunzătoare în geometrie plană, fără descreşteri şi deformări perspective.

Unghiurile pe care le fac, în spaţiu, între ele, dreptele orizontale oarecare, cu diferite orientări

123. — *În perspectivă directă* (fig. 172). Cunoscînd linia orizontului *oo'*, punctul principal *P* şi distanţa principală *PD* sau *PD'*, dacă ni se dau unghiurile pe care le fac între ele, în spaţiu, două sau mai multe drepte orizontale oarecare, putem determina grafic punctele de fugă ale acestor drepte. Dacă din punctul de vedere *O*, rabătut în lungul verticalei *VV'* ($PO = PD = PD'$) ducem raze de fugă care să facă între ele unghiurile date, determinăm pe linia orizontului punctele de fugă ale imaginilor acestor drepte.

Spre exemplu în fig. 172 s-au găsit punctele de fugă F, F_1 şi F_2 ale imaginilor a trei şosele care fac următoarele unghiuri date: prima, un unghi de 38° cu planul neutru; a doua, un unghi de 35° cu prima şi a treia, un unghi de 47° cu a doua.

124. — *În perspectivă inversă* (fig. 172). Putem afla unghiurile pe care le fac între ele, în spațiu, două sau mai multe drepte orizontale oarecare, ale căror imagini perspective sînt desenate pe tablou, dacă cunoaștem linia orizontului *oo'*, punctul principal *P* și distanța principală a tabloului *PD* sau *PD'*.

Liniile date *ab*, *ac*, *de*, prelungite, determină pe linia orizontului punctele lor de fugă *F*, *F*1, *F*2. Unindu-le cu punctul de vedere *O*, rabătut în lungul verticalei *VV'*, obținem razele de fugă *OF*, *OF*1 și *OF*2 care fac între ele aceleași unghiuri — pe care le citim în raportor — ca și dreptele respective din spațiu.

Drepte orizontale oarecare care fac între ele unghiuri de 90° și de 45°

125. — *În perspectivă directă* (fig. 173). Dacă două raze de fugă *OF* și *OF* 90° fac între ele un unghi drept, liniile din tablou, *ab* și *ac* care se îndreaptă spre punctele de fugă determinate de aceste raze pe linia orizontului în *F* și *F* 90° reprezintă drepte care, în spațiu, fac un unghi drept, deoarece sînt paralele cu razele de fugă ce s-au luat perpendiculare între ele.

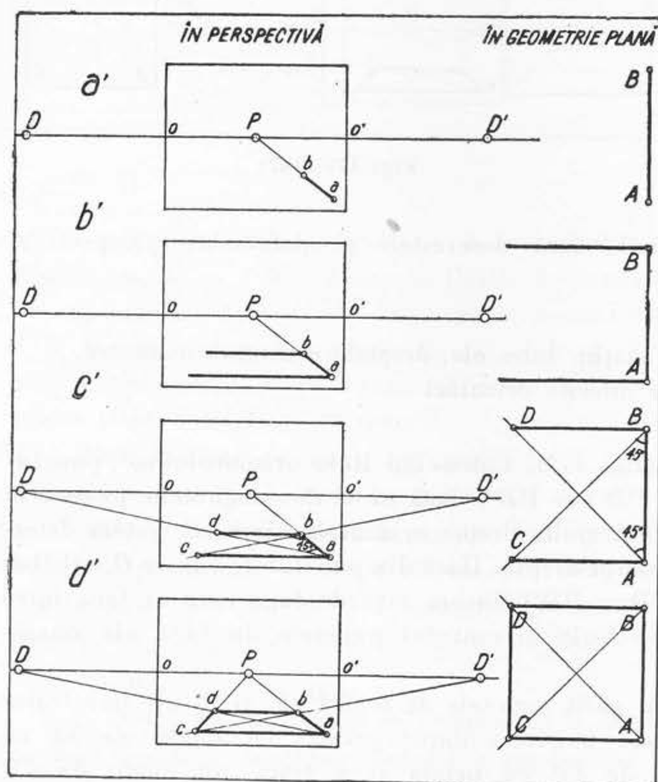


Fig. 171 (122)

Dacă, între aceste raze de fugă, ducem raza de fugă care să facă, cu ele, unghiuri de cîte 45°, adică bisectoarea unghiului *FOF* 90°, obținem pe linia orizontului punctul de fugă *F* 45° către care fug, în tablou, dreptele (spre exemplu linia *ad*) care fac unghiuri de 45° cu dreptele (spre exemplu *ab* și *ac*) care fug în punctele de fugă *F* și *F* 90°.

Prin urmare, oricare ar fi poziția pe linia orizontului a punctului de fugă *F* al imaginii perspective a unei prime drepte date (spre exemplu al dreptei *ab*) punctul de fugă *F* 90°, al imaginilor dreptelor care îi sînt perpendiculare și punctul de fugă *F* 45° al imaginilor dreptelor care fac cu ea un unghi de 45°, se determină cu razele de fugă *OF* 90° și *OF* 45°, care fac, respectiv, un unghi de 90° și un unghi de 45° cu raza de fugă a dreptei date *OF*.

Dacă punctul de fugă *F* se află de o parte a punctului principal *P* (spre exemplu spre stînga) punctul de fugă *F* 90° se situează neapărat de cealaltă parte a punctului principal (spre exemplu spre dreapta). Punctul de fugă *F* 45° se află spre dreapta sau spre stînga punctului principal şi anume spre punctul de fugă *F* sau *F* 90° care este mai depărtat de punctul *P*. Cînd punctele de fugă *F* şi *F* 90° coincid cu punctele de distanţă, punctul de fugă *F* 45° se găseşte în punctul principal.

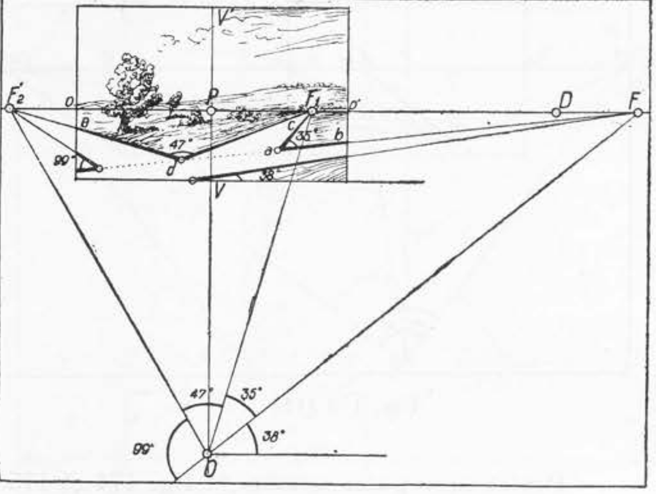


Fig. 172 (123, 124)

126. — *În perspectivă inversă* (fig. 173). Dacă într-un tablou în care avem date elementele lui perspective vrem să ne asigurăm că două drepte orizontale oarecare reprezentate în acest tablou (spre exemplu liniile *ab* şi *ac*) fac, între ele, în spaţiu, un unghi drept, prelungim imaginile lor perspective pînă la linia orizontului spre a determina punctele de fugă *F* şi *F* 90°. Dacă razele de fugă corespunzătoare *OF* şi *OF* 90° fac între ele un unghi drept, pe care îl citim cu raportorul, — atunci dreptele respective sînt, în spaţiu, perpendiculare una pe alta.

IMAGINEA PĂTRATULUI PE UNGHI PE PLANE DE CAPĂT

127. — Folosind punctele de fugă *F* 90° şi *F* 45° arătate mai sus, putem în orice loc al tabloului să desenăm într-un plan de capăt un pătrat construit pe o dreaptă orizontală oarecare dată, procedînd cum se arată în figura 174 în care pătratul se construieşte spre adîncul spaţiului şi în figura 175 în care construcţia se face spre desenator.

a şi *a'*) Fie *ab* imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare *AB* din spaţiu, pe care dorim să desenăm un pătrat orizontal, cunoscînd linia de orizont *oo'*, punctul principal *P* şi distanţa principală *PO*.

Prin prelungirea liniei *ab* obţinem în *F* punctul ei de fugă şi unind *O* cu *F* obţinem raza ei de fugă *OF*. (Unghiul *m* este unghiul real pe care dreapta corespunzătoare, din spaţiu, îl face cu planul neutru.)

Ducînd din *O* razele de fugă *OF* 45° şi *OF* 90° care fac, respectiv, unghiuri de 45° şi de 90° cu raza de fugă *OF*, obţinem punctele de fugă *F* 45° şi *F* 90° către care se îndreaptă liniile care fac aceleaşi unghiuri cu linia dată *ab*.

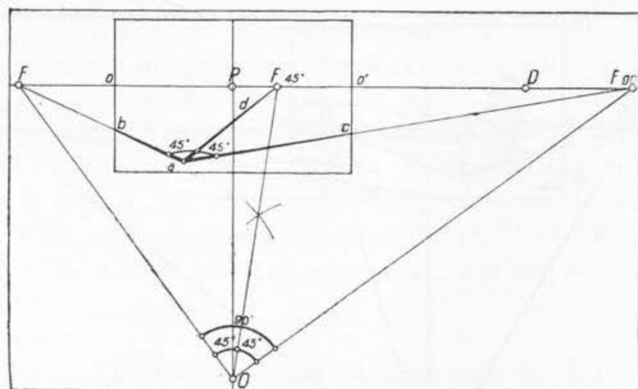


Fig. 173 (125, 126)

b şi *b')* Prin capetele liniei date, putem construi cele două laturi care îi sînt perpendiculare, ducînd liniile *a F* 90° şi *b F* 90°, obţinînd astfel primele trei laturi ale pătratului. El se desăvîrşeşte ducîndu-i diagonala *a F* 45° care determină în *c* o lungime *bc* egală cu *ab*, căci triunghiul *abc*, dreptunghi în *b* este şi isoscel.

c şi *c')* Rămîne ca să ducem prin punctul *c* ultima latură a pătratului care, paralelă cu dreapta dată, fuge în acelaşi punct de fugă *F*.

Pentru a se putea urmări în fig. 174 şi 175 cu mai multă uşurinţă construcţiile perspective, în dreptul lor s-au desenat construcţiile corespunzătoare în geometria plană (fără descreşteri şi deformări perspective). Laturile pătratului nedeformat *ABCD* sînt paralele cu razele de fugă *OF* şi *OF* 90° şi fac, cu planul neutru, aceleaşi unghiuri *m* şi *n*. Aceste pătrate au deci aceeaşi orientare ca imaginea lor perspectivă *abcd*. Este cît se poate de folositor pentru desenator să compare figura în geometrie plană cu figura în perspectivă. El trebuie să-şi obişnuiască ochiul cu deformările perspective şi, în special, să considere cît de mult se micşorează, în perspectivă, unghiurile *m* şi *n*, cînd sînt privite, aşa cum trebuie, adică de la depărtarea cerută de conformarea normală a ochilor noştri.

IMAGINEA DREPTELOR PERPENDICULARE

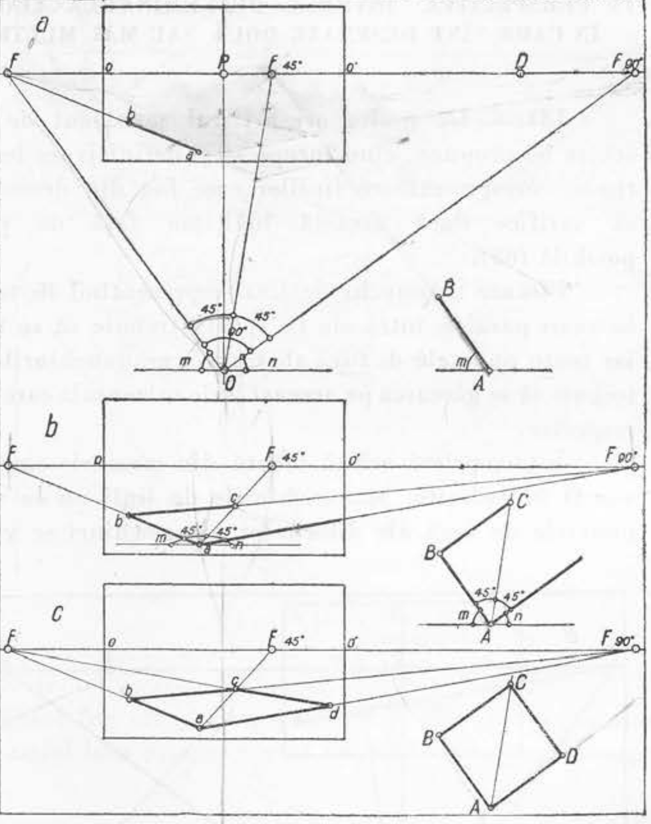
Pe planul obiectelor, sau în orice plan de capăt orizontal, putem duce cu uşurinţă, dintr-un punct dat, o perpendiculară pe o dreaptă frontală orizontală sau pe o dreaptă de capăt.

128. — *Perpendiculare pe drepte frontale orizontale.* În fig. 176, sus, la stînga, liniile de capăt *ae* şi *bf* reprezintă imaginea perspectivă a dreptelor perpendiculare pe linia frontală orizontală *ac*.

129. — *Perpendiculare pe drepte de capăt.* În fig. 176 sus, la dreapta, liniile orizontale *aa*, *be* şi *ch* reprezintă drepte care sînt perpendiculare pe dreapta de capăt a cărei imagine perspectivă este *gh*.

130. — *Perpendiculare pe drepte orizontale oarecare.* Pentru a construi perpendiculare pe drepte orizontale oarecare trebuie să cunoaştem şi distanţa principală *PO* (fig. 176 jos). Procedăm după cum urmează:

a) Prelungim dreapta dată *cd* pînă cînd, pe linia orizontului *oo'*, determinăm în *F* punctul ei de fugă.


Fig. 174 (127)

b) Din punctul de vedere *O* rabătut în lungul verticalei *VV'* ducem raza de fugă *OF* și raza de fugă *OF* 90°, făcînd un unghi de 90° cu raza de fugă *OF'*.

c) Liniile *a F* 90° și *b F* 90° determină în *ae* și *bf* imaginile perspective ale dreptelor perpendiculare pe dreapta a cărei imagine perspectivă este linia *cd*.

În felul acesta trebuie să procedăm de cîte ori compoziția cere ca laturile *ac* și *bd* (fig. 177) ale unei suprafețe dreptunghiulare să se îndrepte spre alt punct de fugă *F* decît spre punctul principal. În continuare nu putem da o direcție orizontală celorlalte două laturi *ab* și *cd* (aceeași figură, mijloc). Ar însemna că suprafața reprezentată nu este dreptunghiulară ci în formă de paralelogram.

Imaginea corectă, în acest caz, este aceea din dreapta aceleiași figuri. Ea s-a obținut cum s-a arătat mai sus: suprafața *abcd* este dreptunghiulară și se prezintă, pentru desenator, pe unghi iar nu frontală.

. Construcțiile grafice arătate mai sus, relativ la perspectiva dreptelor orizontale oarecare, sînt teoretice. Ele ne ajută să ne dăm seama de direcția pe care o iau în tablou imaginile perspective ale dreptelor orizontale oarecare din spațiu în diferitele lor orientări dar nu pot fi aplicate în practică pentru că folosesc puncte inaccesibile (care ies din cadrul tabloului).

Pentru rezolvarea diferitelor probleme, va trebui să cunoaștem alte construcții practice ca să putem desena, în tablou, pătrate orizontale orientate frontal (177—184), pătrate orizontale pe unghi (294—296), linii care să facă anumite unghiuri între ele sau cu planul neutru (420), linii perpendiculare între ele (406—409) etc.

ÎN PERSPECTIVA INVERSĂ DETERMINAREA LINIEI ORIZONTULUI ÎNTR-UN TABLOU ÎN CARE SÎNT DESENATE DOUĂ SAU MAI MULTE IMAGINI DE DREPTE CARE FUG

131. — De multe ori artistul satisfăcut de înfăţişarea plastică a unei prime schiţe îşi propune, cînd începe să-şi definitiveze lucrarea, să ia linia orizontului la înălţimea corespunzătoare liniilor care fug din desenul său rămînînd ca numai pe urmă să verifice dacă această înălţime faţă de planul obiectelor este reală sau posibilă (68).

Fiecare mănunchi de linii reprezentînd în tablou drepte de capăt sau orizontale oarecare paralele între ele în spaţiu trebuie să se îndrepte către acelaşi punct de fugă iar toate punctele de fugă ale tuturor mănunchiurilor de acest fel aflate în acelaşi tablou trebuie să se găsească pe aceeaşi linie orizontală care constituie linia orizontului în tabloul respectiv.

Într-o primă schiţă făcută din memorie sau din imaginaţie aceste condiţiuni nu vor fi îndeplinite. Mănunchiurile de linii nu se vor întîlni exact în acelaşi punct şi punctele de fugă ale diferitelor mănunchiuri se vor găsi la înălţimi diferite.

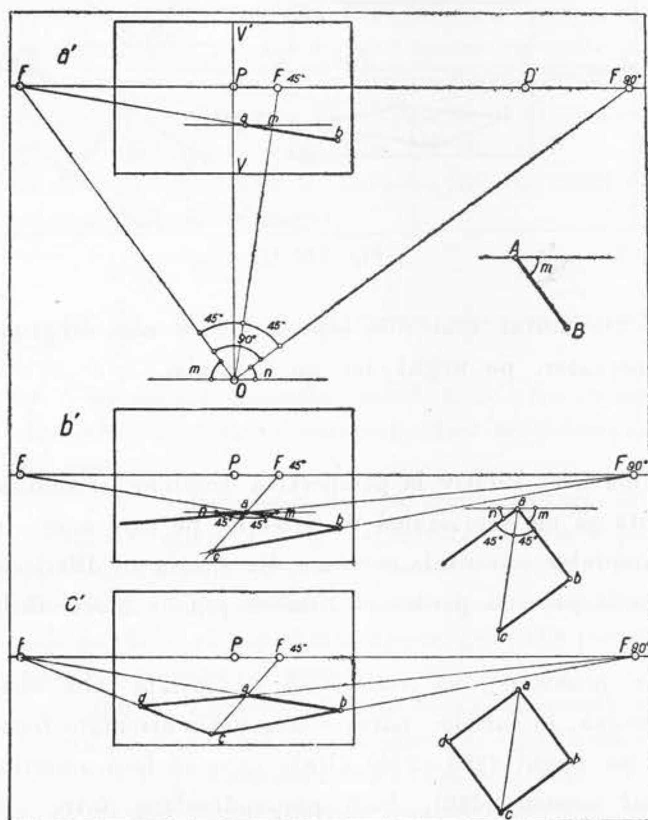


Fig. 175 (127)

De aceea artistul — înainte de a încerca să precizeze înălţimea liniei orizontului — va alege în desenul său, între toate mănunchiurile de linii care reprezintă drepte de capăt sau orizontale oarecare din spaţiu, paralele între ele, pe acela ale cărui înclinări i se par esenţiale pentru expresia plastică a compoziţiei sale, acela pe care crede că trebuie să-l menţină neschimbat în tabloul său.

Odată această alegere făcută se va proceda după cum urmează:

132. — A. *Cu drepte de capăt* (fig. 178). Fie AB, CD, EG şi HI mănunchiul de linii de capăt alese de desenator în schiţa sa pentru a determina înălţimea liniei orizontului.

Prelungim aceste linii de capăt şi constatăm că se întîlnesc aproximativ în punctul P. Cum ştim că punctul de fugă al dreptelor de capăt se află neapărat pe linia orizontului (105)

deducem că linia orizontului în tabloul respectiv este linia *oo'* care trece prin punctul *P*. În continuare artistul va cerceta dacă linia orizontului astfel precizată trece la o înălțime conformă cu realitatea față de verticala *BK* sau *CE* după cum se arată mai departe (151).

Dar rezultatul de mai sus prezintă o nepotrivire: punctul de fugă al dreptelor de capăt date ar trebui să se găsească în punctul *P'* adică în mijlocul liniei orizontului *oo'* iar nu spre stînga lui sau eventual spre dreapta lui.

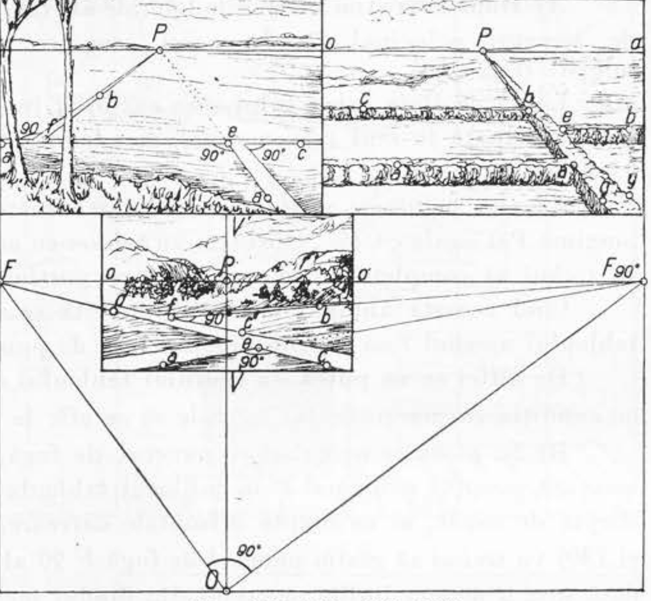


Fig. 176 (128, 129, 130)

Pentru a înlătura această nepotrivire artistul poate:

A) să modifice în mai multe feluri cadrul tabloului, sau

B) să considere atît dreptele care fug cît și dreptele care le sînt perpendiculare drept orizontale oarecare ajungînd astfel la o compoziție pe unghi în locul unei compoziții frontale.

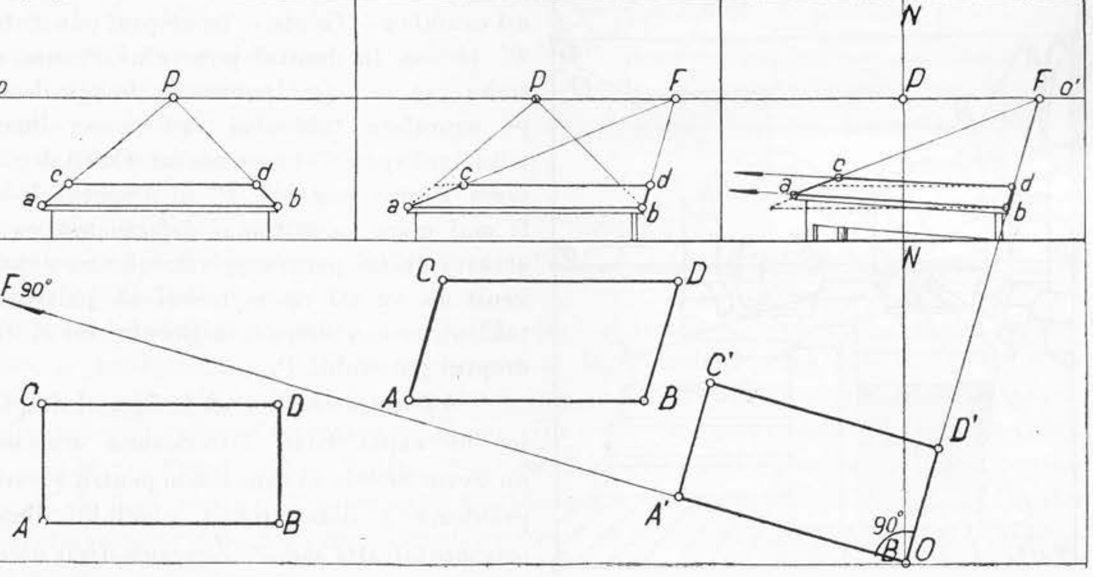


Fig. 177 (109, 130)

A) După cum ştim marginile laterale ale tabloului trebuie să fie la egală distanţă de punctul principal *P*. În acest scop se poate alege una din următoarele soluţii: (fig. 179).

Luăm pe linia orizontului spre exemplu în dreapta lungimea *Po'*1 egală cu *Po*. Tabloul capătă în *mn*1 *rs*1 un cadru mai îngust. Se suprimă din compoziţie porţiunea *n*1 *n*2 *s*1 *s*2.

Această îngustare poate să nu fie satisfăcătoare. Vom lua atunci spre stînga o lungime *Po*1 egală cu *Po'*. Obţinem un tablou cu cadrul *m*1 *nr*1 *s* mai alungit. Artistul va trebui să completeze compoziţia sa pe porţiunea *mm*1 *rr*1.

Cînd această alungire nu este potrivită se va putea păstra lăţimea iniţială a tabloului aşezînd însă cadrul simetric faţă de punctul principal în *m*2*n*2*r*2*s*2.

De altfel se va putea da cadrului tabloului orice altă delimitare dorită de artist cu condiţia ca marginile lui laterale să se afle la egală distanţă de punctul principal.

B) Să păstreze neschimbat punctul de fugă *F* al dreptelor alese (fig. 180) şi să menţină punctul principal *P* în mijlocul tabloului şi să considere dreptele date nu ca drepte de capăt, ci ca drepte orizontale oarecare. În consecinţă cum s-a arătat (125 şi 130) va trebui să găsim punctul de fugă *F* 90 al dreptelor perpendiculare pe direcţia dată spre a desena liniile peretelui din fundul încăperii care nu va mai fi un plan de front. Compoziţia mai puţin monumentală nu va mai fi frontală ci se va prezenta mai firească, pe unghi.

În sfîrşit dacă nici una din soluţiile de mai sus nu se potriveşte cu viziunea artistului, printr-o derogare de la regulile perspectivei liniare (69, fig. 88—90) acesta poate păstra fără nici o schimbare prima dispoziţie din figura 178. El trebuie să aibă pentru aceasta motive puternice şi trebuie să ştie că privitorul tabloului se va aşeza pentru a-l examina — fireşte — în dreptul punctului *P'* iar nu în dreptul punctului *P* cum ar trebui să se aşeze pentru ca imaginile de pe suprafaţa tabloului să-i creeze iluzia adîncimii spaţiului reprezentat. Cu cît depărtarea dintre punctul *P'* şi punctul *P* va fi mai mare cu atît mai defectuoasă va fi această iluzie pentru privitorul care neprevenit nu va şti că ar trebui să privească tabloul nu din dreptul mijlocului lui ci din dreptul punctului *P*.

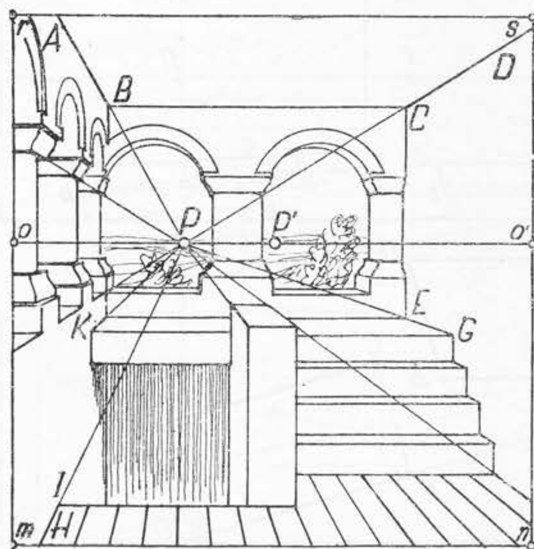


Fig. 178 (132)

Adăugăm că punctul de fugă al dreptelor de capăt fiind întotdeauna accesibil nu avem nevoie să cunoaştem pentru această problemă a determinării nivelului liniei orizontului altă metodă practică decît aceea teoretică expusă mai sus.

133. — *Cu drepte orizontale oarecare. Teoretic.* Fie *AB CD EG HI* mănunchiul de linii orizontale oarecare alese de desenator în schița sa pentru determinarea înălțimii liniei orizontului (fig. 181).

Prelungim liniile date și constatăm că se întîlnesc aproximativ în punctul *F* care, fiind punctul lor de fugă, nu se poate afla decît pe linia orizontului. Prin urmare orizontala dusă prin punctul *F* este linia orizontului în tabloul dat.

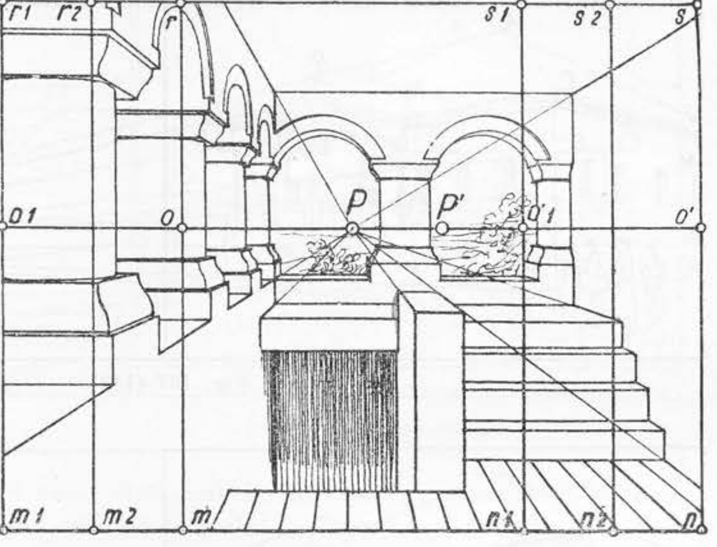


Fig. 179 (132)

În continuare artistul va cerceta dacă linia orizontului *oo'* astfel precizată se află la o înălțime reală sau posibilă deasupra planului obiectelor (151). De asemenea va cerceta dacă față de elementele perspective ale tabloului (linia orizontului astfel determinată, distanța principală și scara perspectivă pe care le va determina succesiv 145—155) celelalte linii ale desenului său sînt sau nu exacte spre a le corecta în consecință. Spre exemplu în figura noastră el va trebui să constate dacă și liniile *CJ HK LM NR* etc. prelungite se întîlnesc tot pe linia orizontului și dacă razele de fugă duse din punctul de vedere la punctele de fugă ale celor două direcții fac sau nu un unghi drept în spațiu, ın cazul cînd volumul reprezentat are muchiile respective perpendiculare între ele (126).

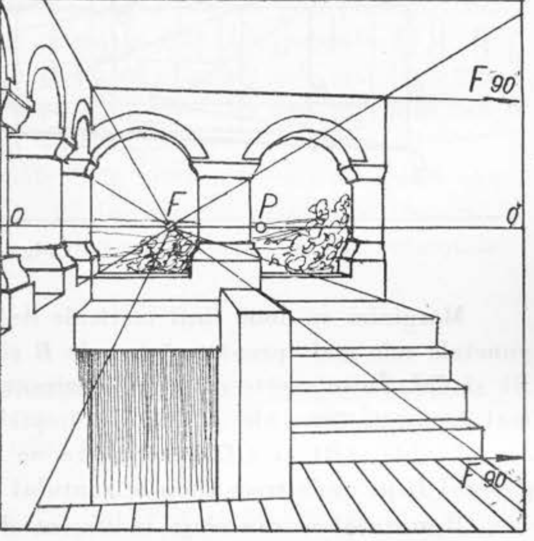


Fig. 180 (132)

134. — *Practic.* Cînd liniile alese de desenator prelungite se întîlnesc într-un punct de fugă inaccesibil în practică se folosește o construcție simplă care dă liniilor o înclinare mai mare dar proporțională pentru a se întîlni în cadrul tabloului, procedîndu-se după cum urmează:

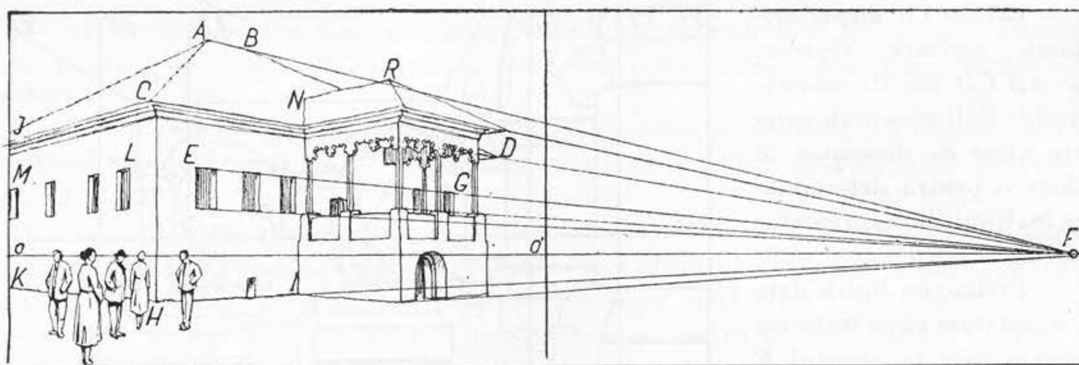


Fig. 181 (133)

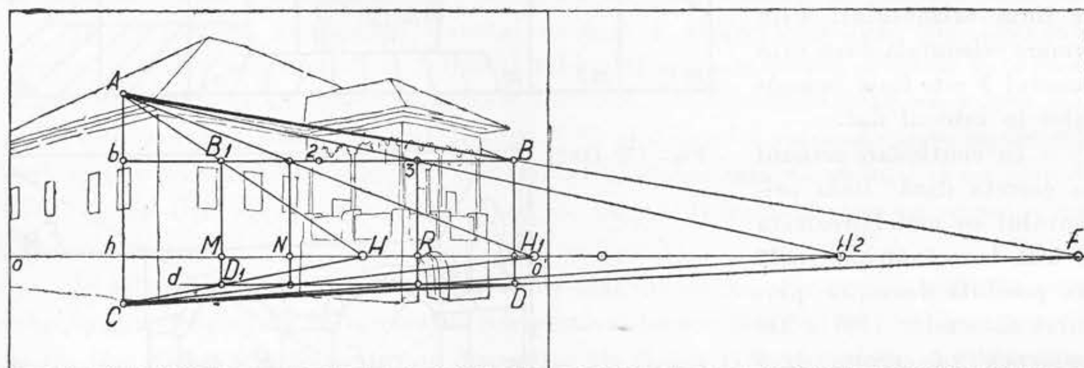


Fig. 182 (134)

Mărginim cu două linii verticale liniile înclinate date *AB* şi *CD* (fig. 182). Prin punctele cele mai apropiate între ele *B* şi *D* ale dreptelor ducem două linii orizontale *Bb* şi *Dd*. Între aceste două linii orizontale la o depărtare potrivită de punctele cele mai depărtate între ele *A* şi *C* ale dreptelor date ducem o linie verticală *B*1*D*1.

Liniile *AB*1 şi *CD*1 prelungite ne dau, la întretăierea lor în cadrul tabloului, punctul *H* pe unde trece linia orizontului *oo'*.

Rezultatul este acelaşi indiferent de locul unde ducem verticala între orizontalele *Bb* şi *Dd*. Dacă o ducem în punctul *M* obţinem intersecţii mai bune decît dacă o ducem prin punctul *N*. Dacă o ducem prea departe în punctul *R* punctul de intersecţie *H*2 este inaccesibil. Dacă considerăm verticala chiar în *BD* intersecţia inaccesibilă este chiar punctul de fugă *F* al dreptelor date. Toate punctele de intersecţie *H*, *H*1, *H*2 şi *F* sînt pe aceeaşi linie orizontală şi anume pe linia de orizont a tabloului *oo'*.

Dacă punctul *B*1 s-a determinat împărţind dreapta *Bb* într-un număr de părţi egale (spre exemplu în patru părţi egale) punctul *H* se găseşte faţă de punctul *h* la o depărtare de patru ori mai mică decît punctul de fugă *F* ($Hh = \frac{hF}{4}$).

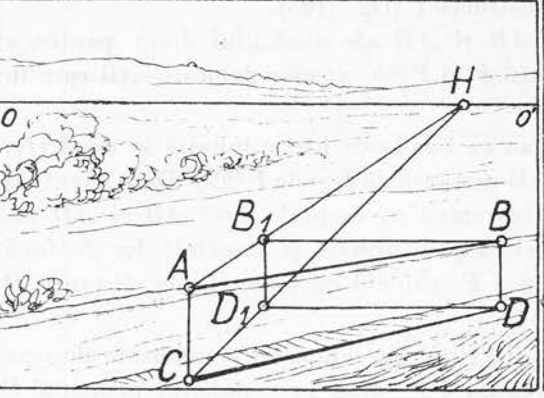


Fig. 183 (134)

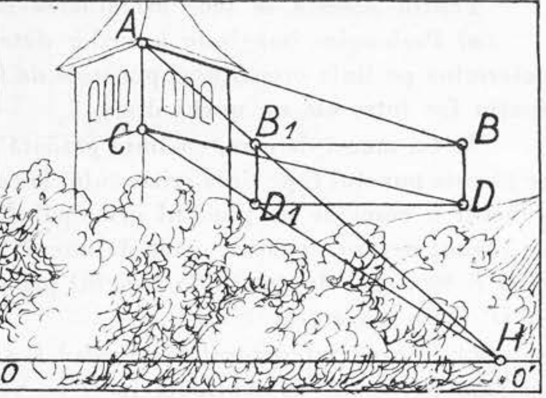


Fig. 184 (134)

Construcția este valabilă și în cazul cînd ambele linii alese pentru determinarea liniei orizontului sînt înclinate spre adîncul spațiului în același sens: în sus (fig. 183) sau în jos (fig. 184). Pentru a fi urmărită mai ușor de cititor, s-au pus în aceste figuri aceleași litere ca în figura 182. Orizontalele *BB*1 și *DD*1 se iau tot prin punctele cele mai apropiate între ele ale dreptelor date de pe verticala *BD*, iar punctele B^1 și D^1 de pe verticala dusă între aceste orizontale se unesc tot cu punctele cele mai depărtate între ele *A* și *C* de pe verticala *AC* pentru a obține în *H* unul din punctele prin care trece linia orizontului *oo'* a tabloului respectiv.

După cum se știe (61) linia orizontului poate fi în afara marginii inferioare sau superioare a tabloului, după cum se vede în fig. 85 în care, în perspectivă inversă, nivelul liniei orizontului a fost determinat prin prelungirea a două drepte orizontale oarecare.

ÎN PERSPECTIVA INVERSĂ DETERMINAREA DISTANȚEI PRINCIPALE ÎNTR-UN TABLOU ÎN CARE S-A DESENAT DIN MEMORIE SAU DIN IMAGINAȚIE IMAGINEA PERSPECTIVĂ A UNUI UNGHI DREPT

135. — *Teoretic.* După cum, pornind de la o primă schiță făcută din memorie sau din imaginație, artistul, așa cum s-a arătat mai sus (131—134), poate să determine înălțimea în tablou a liniei orizontului; el poate să determine ulterior și distanța principală a aceluiași tablou pornind de la imaginea perspectivă a unui unghi drept cînd înclinările laturilor lui sînt esențiale pentru expresia plastică a compoziției respective.

Punctul principal se va așeza firește în mijlocul liniei orizontului determinate cum s-a arătat mai sus. Distanța principală adică distanța de la care trebuie privit tabloul va fi astfel găsită încît imaginea unghiului drept din tablou să apară ca atare privitorului.

Pentru aceasta se face următoarea construcţie: (fig. 185).

a) Prelungim imaginile laturilor date *AB* şi *AD* ale unghiului drept pentru a determina pe linia orizontului punctele de fugă *F* şi *F* 90° a celor două direcţii care în spaţiu fac între ele un unghi drept.

b) Cu arcuri de cerc, cu linia gradată sau cu banda de hîrtie îndoită în două etc. se găseşte punctul *C* pe linia orizontului la egală distanţă de *F* şi de *F* 90°. Dacă eventual punctul *C* coincide cu punctul principal *P* înseamnă că dreptele date *AB* şi *AD* fac cu planul neutru unghiuri egale de cîte 45° şi că prin urmare şi punctele lor de fugă *F* şi *F* 90°, egal depărtate de punctul principal *P*, coincid cu punctele de distanţă *D* şi *D'* (cum s-a arătat 119).

c) Punînd înţepătorul în punctul *C* şi descriind cu compasul o jumătate de cerc cu raza *CF* = *CF* 90° obţinem în *O* pe verticala *VV'* dusă prin punctul principal *P* un punct de unde razele de fugă *OF* şi *OF* 90° fac între ele un unghi drept deoarece unghiul *FOF* 90° este înscris într-o jumătate de cerc şi are ca măsură jumătate din jumătatea de cerc cuprinsă între laturile sale, deci 90°.

PO este deci distanţa principală a tabloului adică distanţa de la care trebuie privit tabloul pentru ca imaginea unghiului *BAD* să-i apară privitorului ca imaginea unui unghi drept.

136. — Descriind din punctul principal un cerc cu o rază egală cu jumătate din distanţa principală $PO_2 = O_2O$ obţinem mărimea cîmpului de viziune clară a privitorului care examinează tabloul de la distanţa *OP*.

Dacă tabloul este cuprins în întregime în cîmpul de viziune clară astfel delimitat, desenatorul merge mai departe şi împărţind distanţa principală *OP* în patru părţi egale sau jumătatea ei PO_2 în două părţi egale obţine distanţa principală redusă de patru ori *D*/4 pe care o înseamnă pe linia orizontului de ambele părţi ale punctului principal pentru ca să continue cu ele verificarea celorlalte imagini din tablou.

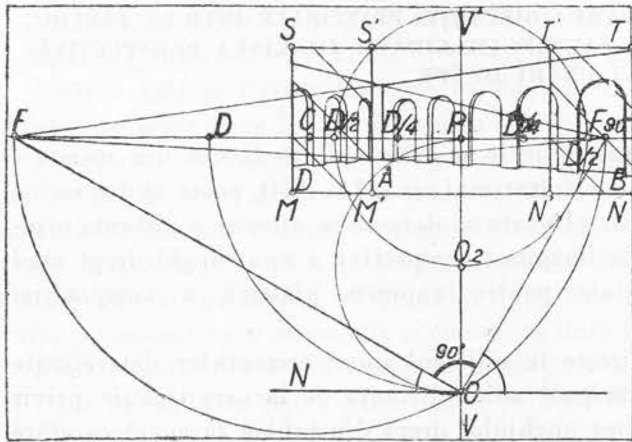


Fig. 185 (135, 136)

Cînd cîmpul vizual obţinut pe această cale este mai mic decît tabloul, cum se întîmplă în figura 185, pentru a pune de acord imaginea unghiului drept cu mărimea cadrului tabloului desenatorul are mai multe soluţii şi anume:

a) Să micşoreze tabloul înlăturînd din el părţile *SS'*, *MM'*, şi *TT' NN'* care depăşesc limitele maxime ale cîmpului normal de viziune clară şi care ar cuprinde imagini perspective cu deformări exagerate şi supărătoare cum ar fi arcada cuprinsă în partea *TT'*

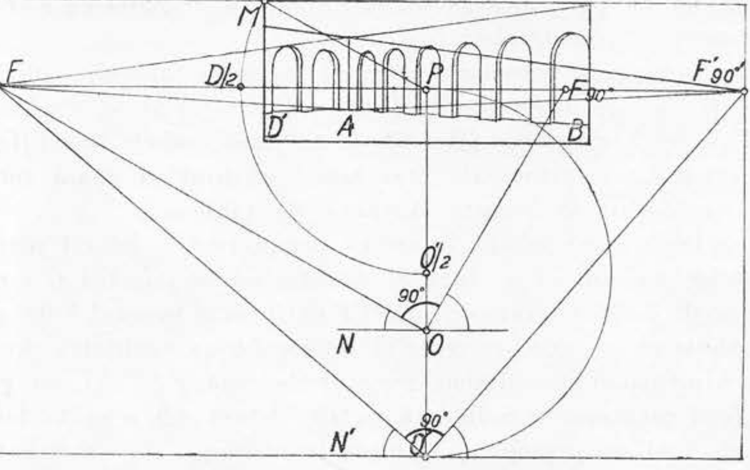


Fig. 186 (136)

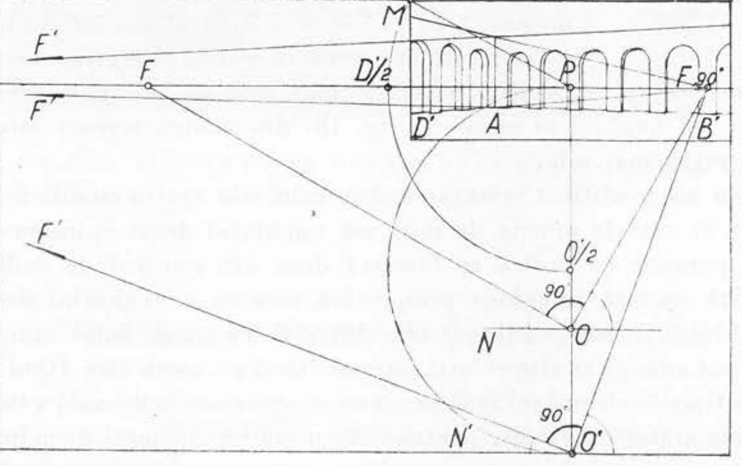


Fig. 187 (136)

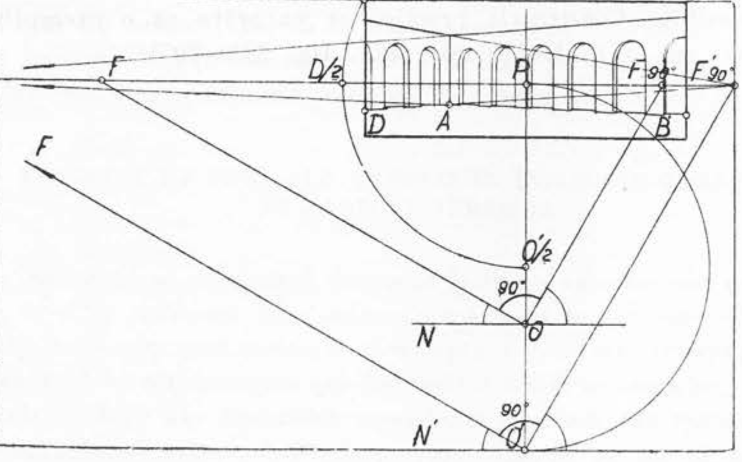


Fig. 188 (136)

NN' a tabloului care nu ne pare a avea aceeaşi proporţie alungită ca a celorlalte arcade cuprinse în cîmpul de viziune clară (fig. 185).

b) Să ia distanţa principală corespunzătoare cu mărimea tabloului adică egală cu diametrul cercului în care se poate înscrie ($PO' = PM \times 2$) şi să modifice una din cele două laturi ale unghiului drept (fig. 186 şi 187) sau ambele laturi (fig. 188) astfel ca pentru această distanţă principală mai mare, unghiul să apară tot drept privitorului care îşi aşază ochii la această distanţă de tablou.

În figura 186 s-a lăsat neschimbată imaginea perspectivă a laturii mai lungi *AB* menţinîndu-se pe loc punctul ei de fugă *F*. Construind în punctul *O'o* raza de fugă care să facă un unghi de 90° cu raza de fugă *O'F* obţinem în punctul *F* 90° punctul de fugă către care trebuie să se îndrepte cealaltă latură *AD'* a unghiului drept.

În figura 187 s-a menţinut neschimbat punctul de fugă *F* 90° şi s-a găsit în *F'* un nou punct de fugă către care se îndreaptă cealaltă latură *AB'* a unghiului drept.

Ambele soluţii de mai sus presupun că obiectul din spaţiu şi-a schimbat orientarea sa faţă de planul neutru. În figura 185 unghiul *FON* este mai mic decît unghiul *FO'N'* din figura 186. Căci luînd un punct de vedere mai depărtat şi păstrînd neschimbată imaginea perspectivă a uneia din laturi înseamnă că volumul reprezentat nu mai are orientarea pe care o avea în prima schiţă. În noua ipoteză latura lui respectivă face cu planul neutru un unghi mai mare. În fig. 187 din contra aceeaşi latură face cu planul neutru un unghi mai mic.

În figura 188 nu s-a modificat orientarea obiectului din spaţiu modificînd o dată cu punctul de vedere şi ambele puncte de fugă ale unghiului drept şi anume ducînd din *O'* raze de fugă paralele cu acelea ce fuseseră duse din punctul de vedere mai apropiat *O*. În această ipoteză imaginea perspectivă corectă a unghiului drept este *D'AB'* în locul unghiului primei schiţe *DAB*. Artistul va alege între soluţiile de mai sus (la care se pot adăuga şi alte soluţii intermediare) pe aceea care fiind corectă va satisface în acelaşi timp în chipul cel mai fericit concepţia compoziţională a tabloului.

Nota. Construcţia arătată mai sus, pentru determinarea distanţei principale care corespunde imaginii unui unghi drept dat în tablou, este teoretică, deoarece foloseşte puncte de fugă inaccesibile. Construcţia practică se va arăta ca o exemplificare a procedeului micşorării sau a tabloului mic (271, fig. 294—297).

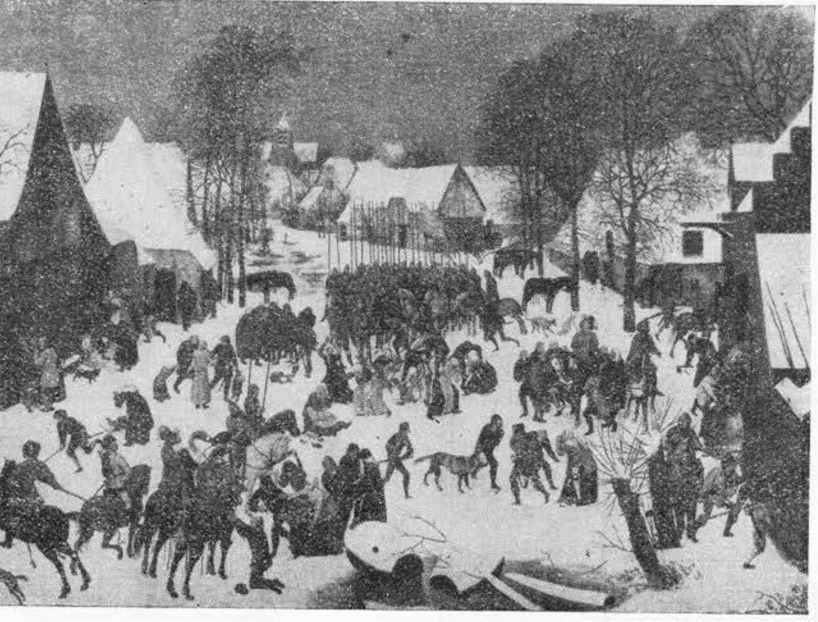


Fig. 189 (141,516) Pieter Breugel cel Tînăr : Uciderea pruncilor

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR CARE FUG

C) DREPTE ÎNCLINATE OARECARE

După cum s-a arătat (110) ca să aflăm punctul de fugă al unei direcţii din spaţiu considerăm punctul de pătrundere în tablou al razei de fugă care, plecînd din ochiul desenatorului aşezat la o distanţă normală de tablou, este paralelă cu direcţia dată.

PUNCTELE DE FUGĂ ALE DREPTELOR ÎNCLINATE OARECARE PE TABLOUL VERTICAL

137. — Este evident că în cazul dreptelor înclinate oarecare raza de fugă care le este paralelă va fi şi ea înclinată spre adîncul spaţiului în sus (ascendentă) sau în jos (descendentă) după cum este înclinată şi dreapta respectivă din spaţiu iar ca urmare va străpunge tabloul ori deasupra ori dedesubtul liniei orizontului.

Punctele de fugă ale direcţiilor ascendente spre adîncul spaţiului aflîndu-se pe tablou deasupra liniei orizontului adică proiectîndu-se pe cer se numesc *puncte de*

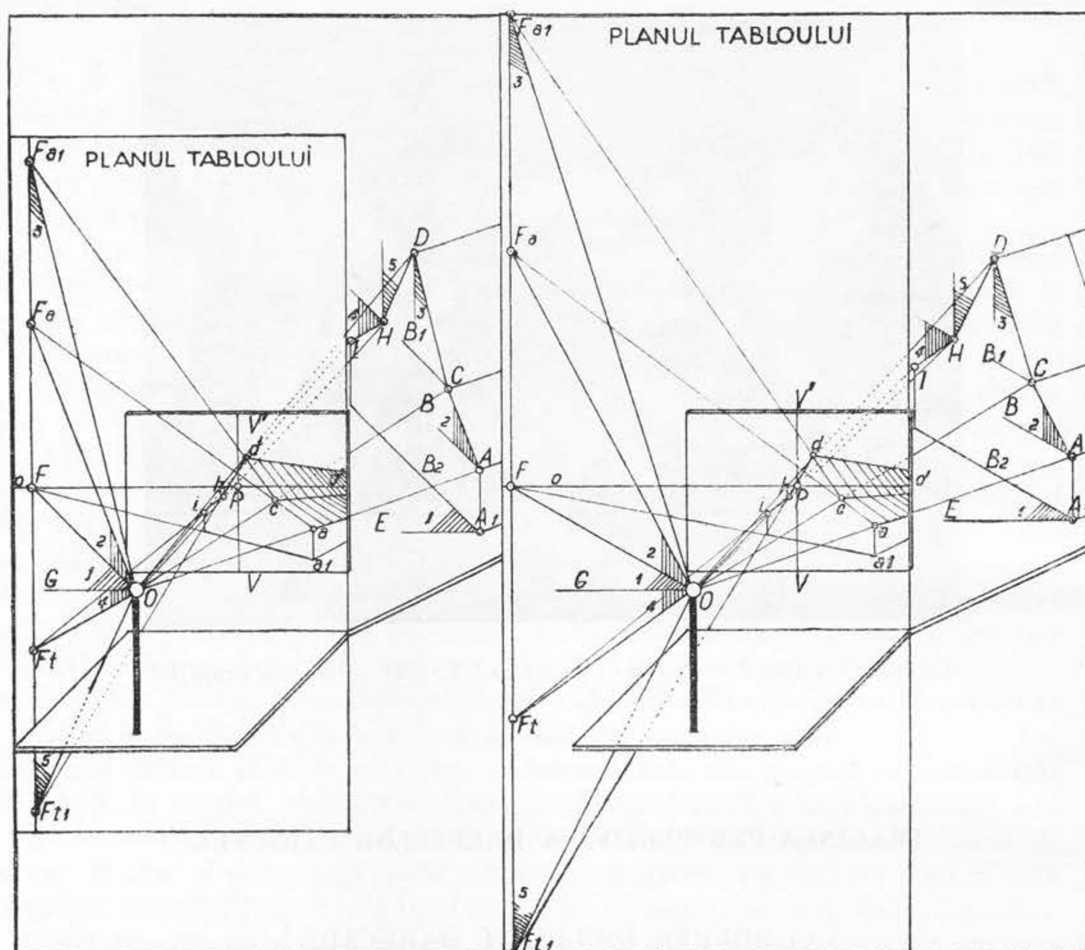


Fig. 190 (137) Fig. 191 (137)

fugă aeriene în timp ce punctele de fugă ale direcțiilor descendente spre adîncul spațiului proiectîndu-se pe pămînt se numesc *puncte de fugă terestre*.

Punctele de fugă aeriene și terestre sînt mai apropiate (*Fa* și *Ft* în fig. 190 și 191) sau mai depărtate (*Fa*1 și *Ft*1 în aceeași figură) de linia orizontului după cum e mai mică sau mai mare înclinarea dreptelor din spațiu adică după cum e mai mic unghiul *BAC* sau mai mare unghiul *B*1*CD* (fig. 190 și 191) pe care îl face dreapta înclinată cu planul obiectelor.

Punctele de fugă se găsesc spre dreapta (fig. 195) sau spre stînga (fig. 190 și 191) mai aproape (fig. 190) sau mai departe (fig. 191) de linia *VV'* care trece prin punctul principal, după cum planele verticale *BAD* care cuprind aceste drepte fac

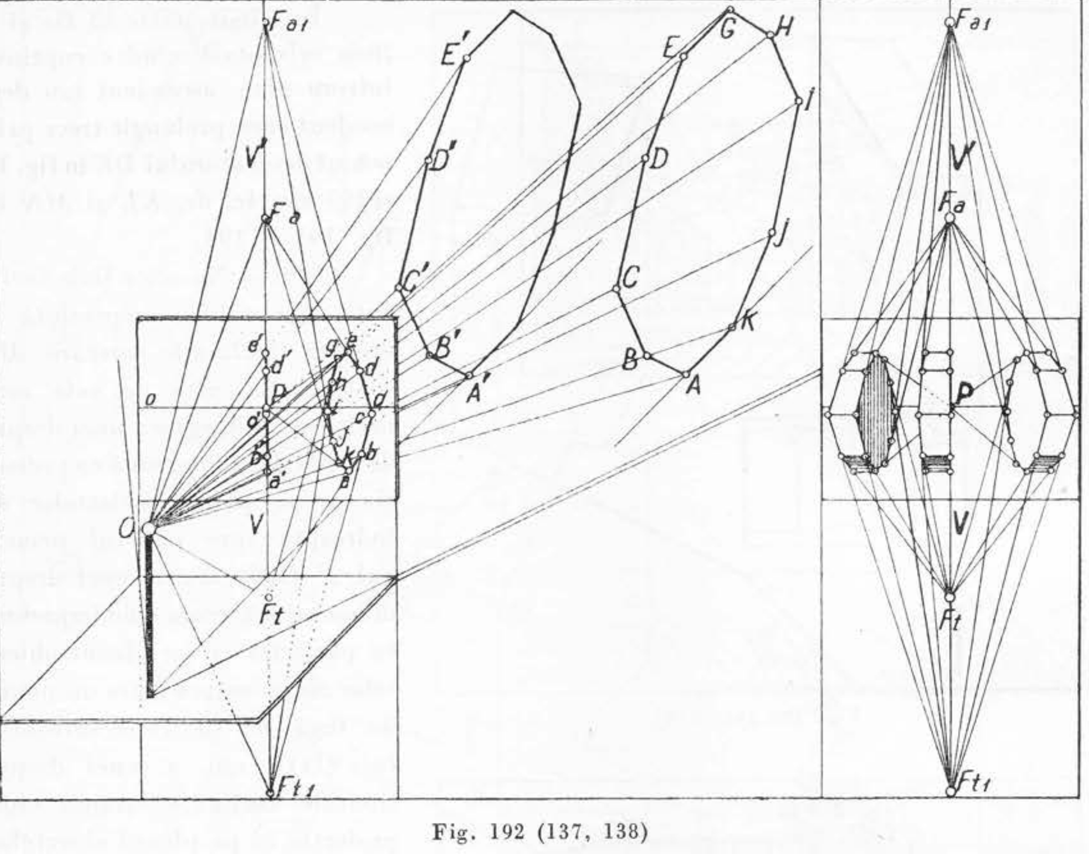


Fig. 192 (137, 138)

un unghi $B2A1E$ mai mare (fig. 190) sau mai mic (fig. 191) cu planul neutru ($B2A1E = FOG$).

În sfîrşit (fig. 192), punctele de fugă ale dreptelor înclinate cuprinse în plane verticale perpendiculare pe tablou (eventual şi în planul vizual principal vertical) nu se pot situa decît pe linia VV' şi anume: deasupra sau dedesubtul liniei orizontului după cum dreptele din spaţiu sînt spre adîncul spaţiului ascendente sau descendente (Fa şi $Fa1$ sau Ft şi $Ft1$) şi mai aproape sau mai departe de linia orizontului după cum dreptele din spaţiu sînt mai puţin sau mai mult înclinate făcînd un unghi mai mic sau mai mare cu planul obiectelor.

138. — După cum s-a arătat (84) imaginea perspectivă a unei drepte înclinate oarecare poate fi un punct atunci cînd prelungită ajunge în ochii desenatorului confundîndu-se cu raza de fugă a direcţiei respective (fig. 130, 131, 148). Ea poate să fie o linie verticală cînd e cuprinsă într-un plan vertical care prelungit trece prin ochii desenatorului cum trece şi planul vizual principal vertical (fig. 133—135 şi 192).

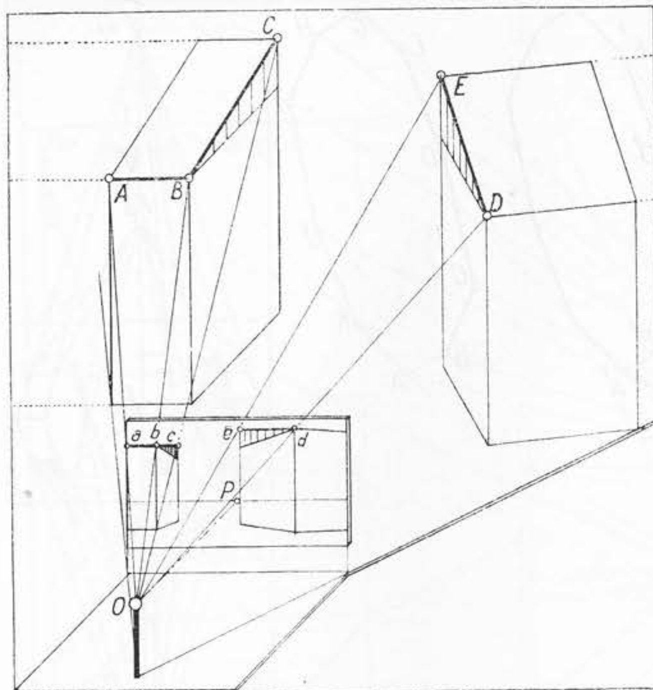


Fig. 193 (91, 138)

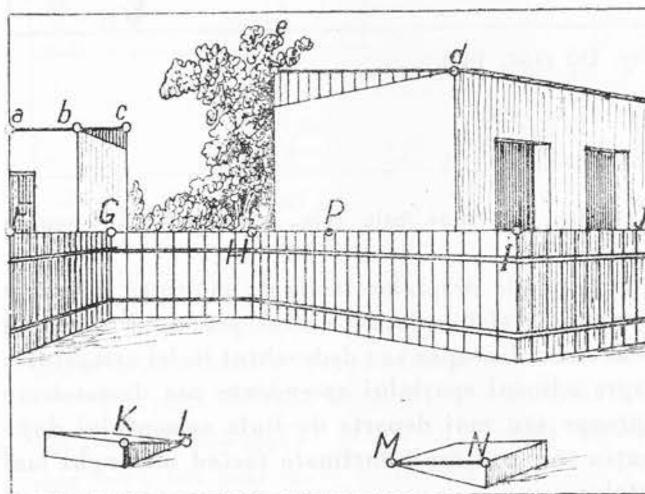


Fig. 194 (91, 138)

În sfîrșit poate să fie și o linie orizontală cînd e cuprinsă într-un plan ascendent sau descendent care prelungit trece prin ochiul desenatorului *DE* în fig. 16 și 195 sau *bc*, *de*, *KL* și *MN* în fig. 193 și 194.

139. — Nu orice linie înclinată din tablou reprezintă o dreaptă înclinată oarecare din spațiu. Ea este de cele mai multe ori: imaginea unei drepte de capăt dacă împreună cu proiecția ei pe planul obiectelor se îndreaptă spre punctul principal *P* (106) sau a unei drepte orizontale oarecare cînd împreună cu proiecția ei pe planul obiectelor se îndreaptă către un punct de fugă de pe linia orizontului (111) sau a unei drepte frontale înclinate atunci cînd proiecția ei pe planul obiectelor este o linie orizontală (95).

140. — Referindu-ne la liniile înclinate din tablou care reprezintă drepte înclinate oarecare din spațiu constatăm că pentru a cunoaște poziția lor în spațiu trebuie să cunoaștem și imaginea perspectivă a proiecției lor pe sol, adică a urmei planului vertical care le cuprinde.

Trebuie să luăm aminte că imaginile perspective ale dreptelor înclinate (cu puncte de fugă aeriene *Fa* sau terestre *Ft* în fig. 196 și 197) nu pot avea un punct de fugă comun cu imaginile perspective ale proiecțiilor lor pe sol, care se îndreaptă către un punct de fugă *F* de pe linia orizontului. Dar aceste puncte de fugă deosebite nu se pot situa decît pe aceeași verticală.

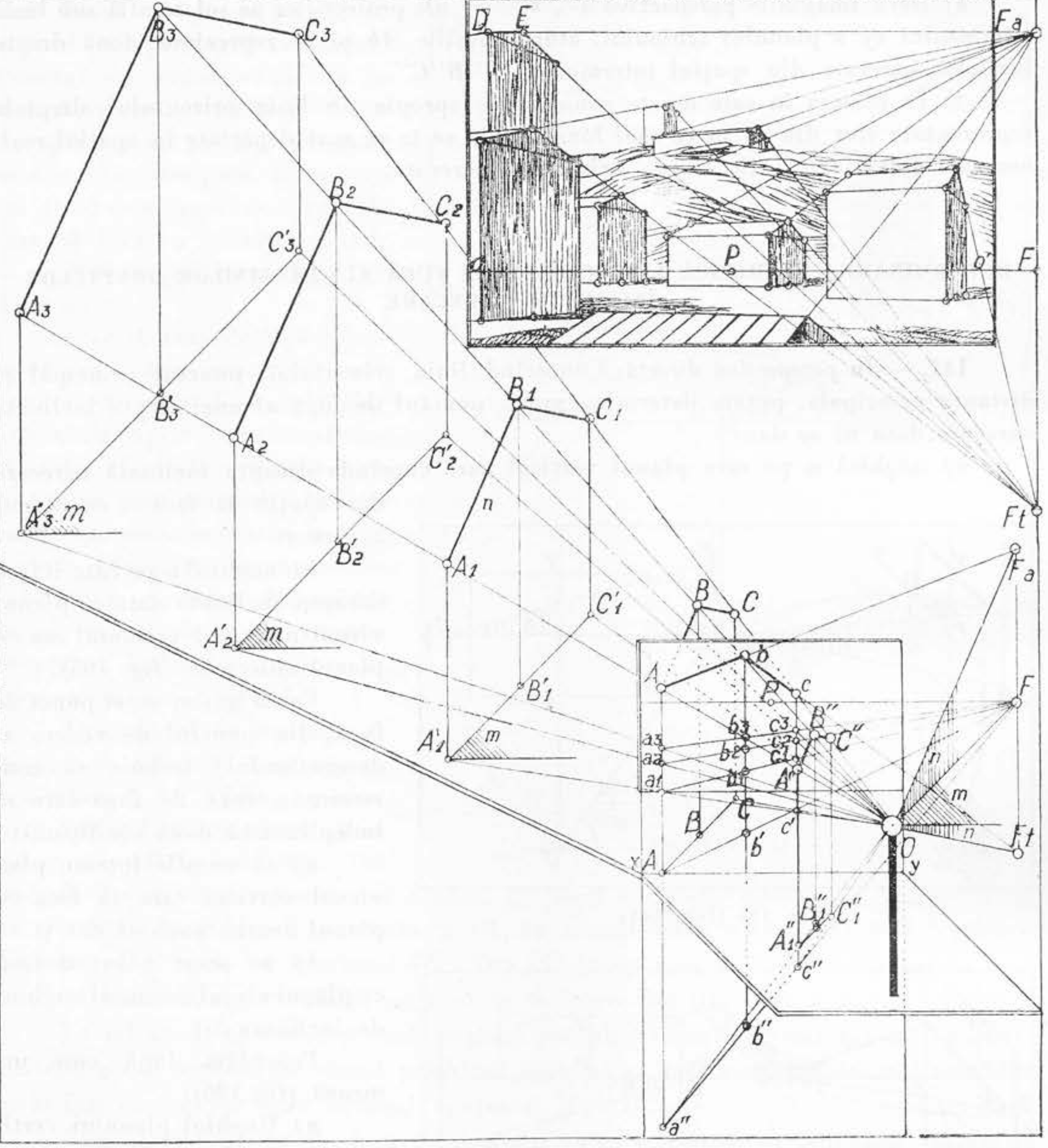


Fig. 195 (137, 138, 140, 141)

O linie înclinată din tablou *Ab* sau *bc* (fig. 195) poate fi imaginea perspectivă a unui număr nesfîrşit de drepte înclinate din spaţiu, din ce în ce mai lungi şi mai depărtate de desenator, după cum se prezintă proiecţia lor pe sol şi anume:

a) Dacă imaginile perspective *a''*, *b''*, *c''* ale proiecţiilor pe sol se află sub linia pămîntului *xy* a planului tabloului, atunci liniile *Ab* şi *bc* reprezintă două drepte înclinate oarecare din spaţiul intermediar *A''B''C''*.

b) În măsura în care aceste proiecţii se apropie de linia orizontului, dreptele reprezentate sînt din ce în ce mai lungi şi din ce în ce mai depărtate în spaţiul real, cum s-a arătat şi pentru liniile orizontale oarecare.

DETERMINAREA TEORETICĂ A PUNCTELOR DE FUGĂ ALE IMAGINILOR DREPTELOR ÎNCLINATE OARECARE

141. — *În perspectivă directă.* Cunoscînd linia orizontului, punctul principal şi distanţa principală, putem determina grafic punctul de fugă al unei drepte înclinate oarecare dacă ni se dau:

a) unghiul *m* pe care planul vertical care cuprinde dreapta înclinată oarecare din spaţiu îl face — cu planul neutru şi

b) unghiul *n* pe care îl face dreapta înclinată dată cu planul vizual principal orizontal sau cu planul obiectelor (fig. 195).

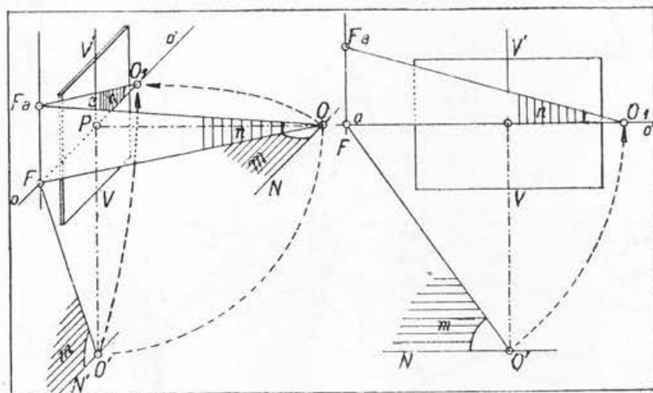


Fig. 196 (140, 141)

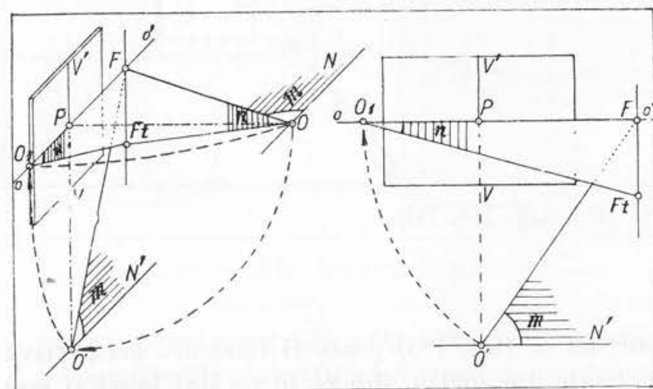


Fig. 197 (140, 141)

Ca să găsim acest punct de fugă, din punctul de vedere al desenatorului, trebuie să construim o rază de fugă care să îndeplinească două condiţiuni:

a) să se afle într-un plan vizual vertical care să facă cu planul neutru unghiul dat şi

b) în acest plan, să facă cu planul vizual orizontal unghiul de înclinare dat.

Procedăm după cum urmează (fig 196):

a) Unghiul planului vertical se măsoară în adevărata lui mărime în *NOF*, în planul vizual principal orizontal, care, pentru desenator, este în racursi complet, confundîndu-se cu linia orizontului (fig. 196 stînga). Trebuie deci să-l rabatem în jurul acestei

linii luată ca ax de rotație și să-l coborîm pe planul tabloului. Punctul de vedere se rabate în lungul verticalei VV', în O' la o depărtare de punctul P egală cu distanța principală. Din punctul O' ducem raza de fugă $O'F$ care să facă cu planul neutru, în $N'O'F$ unghiul dat (fig. 196 dreapta).

Această rază de fugă determină pe linia orizontului oo' punctul de fugă F al dreptelor orizontale cuprinse în planul vertical dat. Pe linia verticală dusă pe tablou prin punctul F trebuie să se găsească punctele de fugă aeriene (deasupra liniei orizontului) sau terestre (dedesubtul liniei orizontului) ale tuturor dreptelor înclinate cuprinse în respectivul plan vertical.

b) Unghiul de înclinare al dreptei se măsoară în adevărata lui mărime, în $FOFa$, în acest plan vertical, care, pentru desenator, se află pieziș (fig. 196 stînga). Trebuie să-l rabatem, pe tablou, în jurul verticalei duse prin punctul F ca ax. Punctul de vedere O se rabate în $O1$, în lungul liniei orizontului, la o depărtare de punctul F egală cu lungimea FO'. Din $O1$ ducem raza de fugă $O1Fa$ care să facă cu linia orizontului, în $FO1Fa$, unghiul de înclinare dat (fig. 196 dreapta).

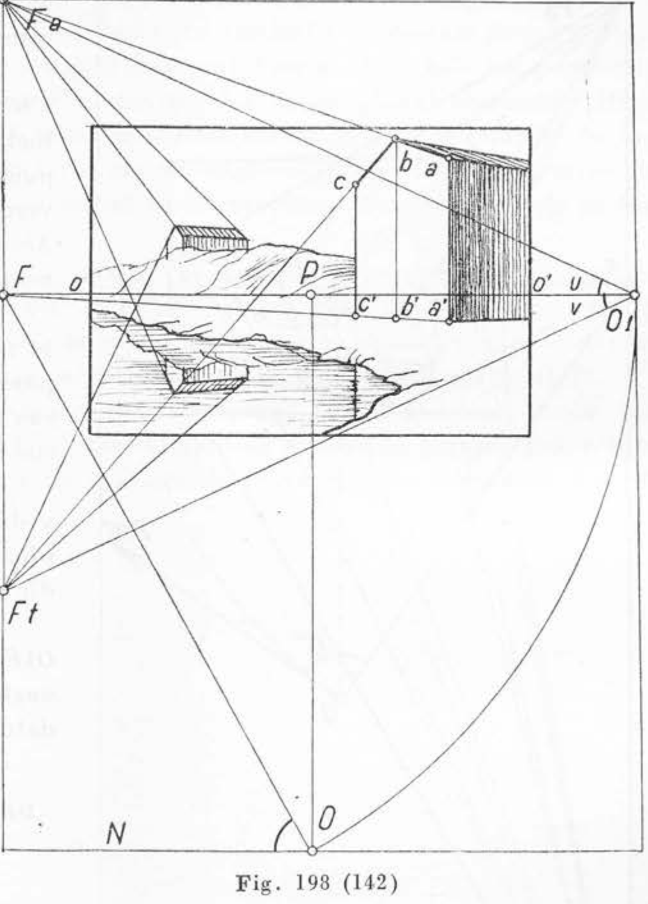


Fig. 198 (142)

La fel am fi procedat și dacă unghiul planului vizual vertical dat ar fi fost de cealaltă parte a planului vizual principal vertical și dacă unghiul de înclinare dat ar fi fost descendent spre adîncul spațiului (fig. 197).

Către aceste puncte de fugă Fa (aerian) și Ft (terestru) se îndreaptă imaginile perspective ale tuturor dreptelor înclinate oarecare, ce în spațiu sînt paralele între ele (tabloul mic din fig. 195 și fig. 189).

142. — *În perspectiva inversă.* Cunoscînd elementele perspective ale tabloului, putem să găsim unghiul de înclinare pe planul vizual orizontal principal al unei drepte înclinate oarecare din spațiu, dacă ni se dă în tablou (fig. 198) imaginea ei perspectivă ab (ascendentă) sau bc (descendentă) și a proiecției ei $a'b'$ sau $b'c'$ pe pla-

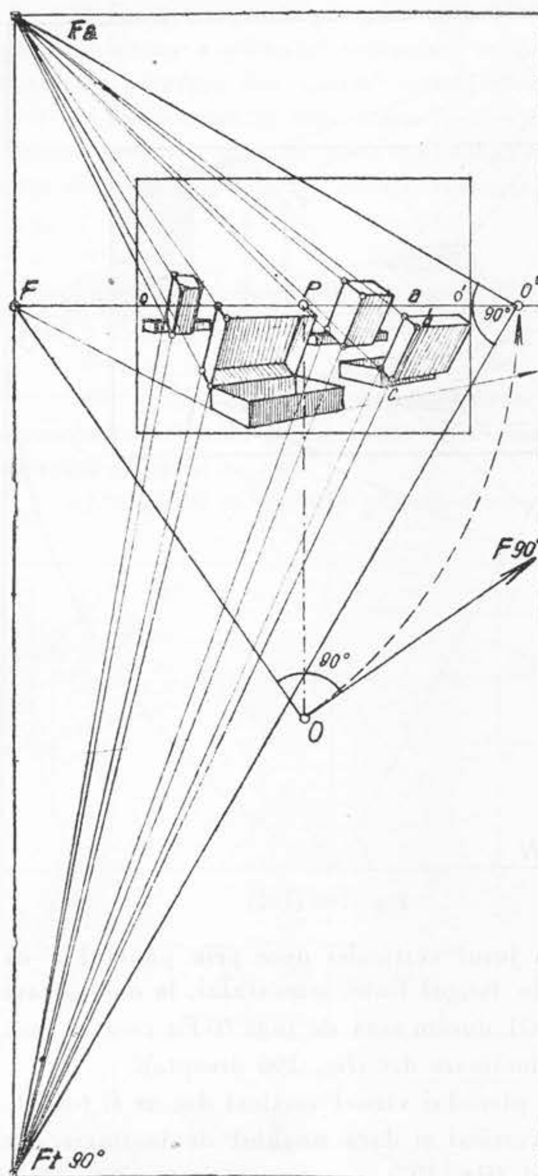


Fig. 199 (143, 144)

nul obiectelor, procedînd după cum urmează:

a) Prelungim imaginea perspectivă *a'b'* sau *b'c'* a proiecției pe sol a dreptei înclinate și găsim pe linia orizontului *oo'* punctul de fugă *F* al orizontalelor planului vertical în care este cuprinsă dreapta. Acest plan face, în spațiu, cu planul neutru, unghiul *FON*.

b) Prelungim linia înclinată dată în tablou și găsim pe verticala dusă prin punctul *F* punctul de fugă *Fa* (aerian) sau *Ft* (terestru) a liniei înclinate, în sus sau în jos.

c) Luăm distanța dintre punctul de vedere *O*, rabătut în lungul verticalei *VV'* pînă la punctul de fugă *F* și o așezăm din *F* pe linia orizontului în *O*1.

d) Ducînd raza de fugă *O*1*Fa* sau *O*1*Ft* găsim în *FO*1*Fa* sau în *FO*1*Ft* unghiul de înclinare *u* sau *v* al dreptei date *ab* sau *bc*.

DREPTE ÎNCLINATE OARECARE CE FAC ÎNTRE ELE UN UNGHI DE 90° ÎN PLAN VERTICAL

143. — *În perspectivă directă* (fig. 199). Dacă două raze de fugă plecate din punctul de vedere *O'* (*FO*=*FO'*) fac între ele un unghi drept (unghiul *FaO'Ft* 90° = 90°) liniile din tablou care se îndreaptă spre punctele de fugă determinate de aceste raze de fugă pe verticala dusă prin punctul *F* (punctul de fugă aerian *Fa* și punctul de fugă terestru *Ft* 90°) reprezintă drepte care, în spațiu, sînt perpendiculare între ele.

Prin urmare, oricare ar fi poziția, pe verticala dusă prin punctul *F* a punctului de fugă *Fa* sau *Ft* a unei prime drepte înclinate oarecare date, punctul de fugă al imaginilor dreptelor înclinate oarecare ce, în același plan vertical, le sînt perpendiculare, se determină cu o rază de fugă (*O'Ft* 90° sau *O'Fa* 90°) din punctul *O'* care să facă un unghi de 90° cu raza de fugă a primei drepte înclinate oarecare date.

144. — *În perspectiva inversă* (fig. 199). Dacă vrem să ne asigurăm că două drepte înclinate oarecare cuprinse în acelaşi plan vertical reprezentate în tablou (spre exemplu *ab* şi *bc*) fac între ele un unghi drept, prelungim imaginile lor perspective pînă la verticala punctului de fugă *F* al proiecţiilor lor pe planul obiectelor. Determinăm astfel punctele lor de fugă terestru (*Ft*) şi aerian (*Fa*). Dacă razele de fugă corespunzătoare (*O'Fa* şi *O'Ft*) fac între ele un unghi drept, dreptele respective sînt perpendiculare între ele. Dacă nu, urmează să le corectăm, folosind punctele de fugă *Fa* şi *Ft* 90°.

Construcţiile arătate mai sus relativ la imaginea perspectivă a dreptelor înclinate oarecare, sînt teoretice. Ele ne ajută să ne dăm seama de direcţia pe care o iau în tablou aceste imagini în diferitele lor orientări din spaţiu dar nu pot fi aplicate în practică deoarece se sprijină pe puncte de fugă inaccesibile.

Ele pot fi totuşi folosite prin procedeul reducerii (262-278). Dar, după cum se va arăta mai departe, procedeul cel mai simplu de a pune în perspectivă volume înclinate sau cu feţe înclinate este de a le considera ca volume complicate înscrise în volume geometrice simple (565).

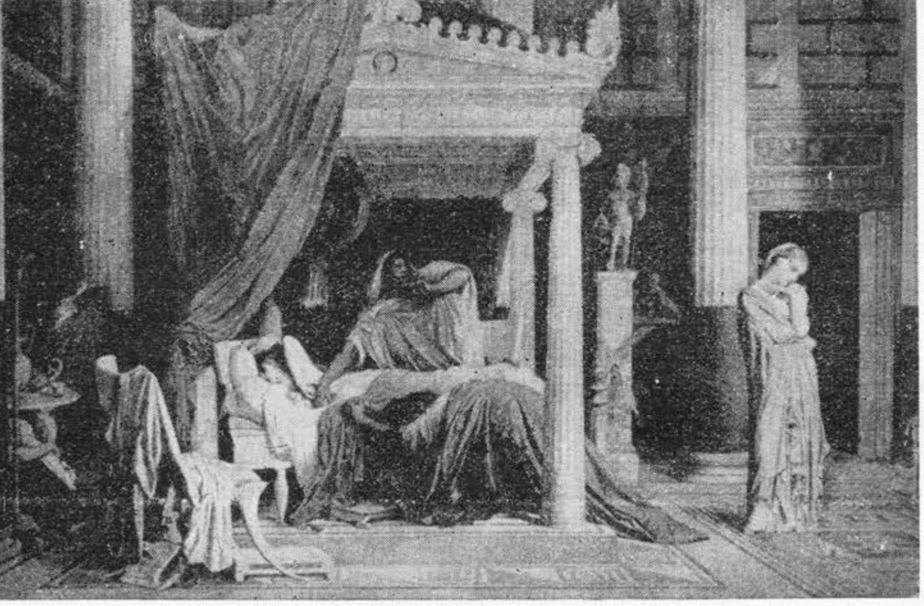


Fig. 200 (183, 457) Jean Auguste Dominique Ingres: Stratonice

MĂSURAREA IMAGINII PERSPECTIVE A DREPTELOR FRONTALE ŞI DE CAPĂT

SCARA PERSPECTIVĂ A TABLOULUI

145. — Prin scară se înţelege raportul dintre mărimea imaginilor desenate şi mărimea corespunzătoare a muchiilor volumelor reprezentate.

Într-un tablou, din cauza fenomenului de descreştere perspectivă, imaginile perspective ale diferitelor frontale din cîmpul nostru vizual nu sînt reprezentate la aceeaşi scară ci la scări diferite mai mari sau mai mici, după depărtarea mai mică sau mai mare a planului de front în care sînt cuprinse.

În felul acesta nu numai diferitele volume din spaţiu au imaginile lor perspective la scări diferite, dar chiar acelaşi volum va avea muchiile mai apropiate reprezentate la o scară mai mare decît celelalte muchii mai depărtate. Prin urmare nu se poate vorbi de scara unui tablou, aşa cum se vorbeşte de scara unui plan de arhitectură sau a unei hărţi în care toate elementele sînt reprezentate la aceeaşi scară. Nu se poate vorbi nici de scara imaginii perspective a unuia din volumele reprezentate

în tablou ci numai de scara planului de front în care e cuprinsă numai o anumită muchie a imaginii unui volum.

În vorbirea curentă, cînd spunem că un volum sau o figură este reprezentată în mărime naturală sau la o anumită scară, se înțelege în general că această precizare se referă la partea cea mai apropiată de desenator, în timp ce celelalte părți ale aceluiași volum sau figuri, fiind mai depărtate, sînt reprezentate la scări mai mici.

În general scările se exprimă numeric sau grafic.

146. — Numărul restrîns de scări numerice uzuale care stau la baza desenelor tehnice nu se folosește, în mod curent, în perspectivă; nu atît pentru că ele necesită unele calcule dar pentru că nu se potrivesc decît la unele din planele de front ale tabloului. În toate celelalte plane de front intermediare, raportul dintre mărimile din spațiu și cele ale imaginilor perspective nu se poate simplifica și este deci anevoios de calculat și de întrebuințat. De altfel determinarea scării numerice a tuturor planelor de front nici nu este necesară. Căci, pentru fiecare tablou, se poate stabili o scară grafică specială, pe care o vom numi *scara perspectivă a tabloului*, cu ajutorul căreia putem să măsurăm cu ușurință cele trei dimensiuni ale volumelor reprezentate, adică înălțimile, lărgimile și adîncimile lor, oricare ar fi planele de front în care s-ar afla situate în spațiu.

Pentru a stabili această scară grafică este necesar ca, în prealabil, să precizăm în unul din planele de front al tabloului, oricare ar fi el, imaginea perspectivă a unității de măsură, în raport cu care să stabilim scara perspectivă a tabloului respectiv, spre a putea măsura, cu ajutorul ei, toate celelalte volume reprezentate în același tablou.

Unitatea de măsură a tabloului. Stabilirea ei pe cale grafică

Unitatea de măsură a tabloului se poate determina:

A) înainte de a se fi stabilit linia orizontului;

B) o dată cu stabilirea liniei orizontului sau

C) după ce s-a stabilit linia orizontului.

147. — *A. Înainte de a se stabili linia orizontului.* Desenatorul este liber să-și aleagă, într-o compoziție deja schițată sau pe un tablou încă neînceput, mărimea imaginii unuia din volumele esențiale ale compoziției, pe care să o ia ca bază pentru determinarea unității de măsură a tabloului.

Fie că lucrează după natură, din memorie, din imaginație, sau după planuri geometrale, îndată ce a schițat în cadrul tabloului său liniile principale ale volumelor ce are de reprezentat: figuri, monumente, arbori, obiecte etc. desenatorul poate determina, într-un plan de front al tabloului său, oricare ar fi el, imaginea perspectivă a unității de măsură, pornind de la imaginea perspectivă a oricărui element din tablou pe care îl consideră esențial în compoziția sa și a cărei mărime reală îi este cunoscută, îi este dată, sau o presupune.

Mărimea aleasă de artist, în tablou, poate să fie o dreaptă frontală (orizontală, verticală sau înclinată) sau o dreaptă care fuge (principală, orizontală oarecare sau înclinată oarecare). Întrucît — după cum se va arăta mai departe (290) putem aduce de front orice dreaptă care fuge, în explicațiile ce urmează vom considera că mărimea luată ca bază pentru determinarea unității de măsură a tabloului este o mărime frontală.

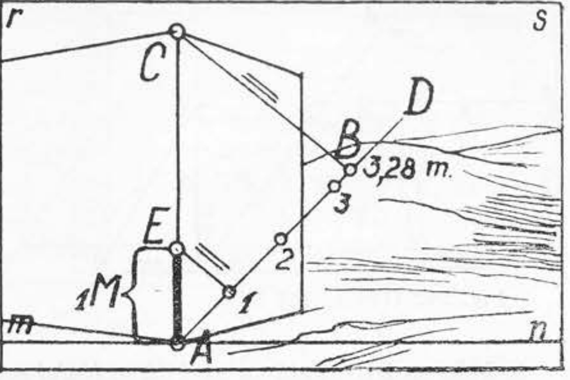


Fig. 201 (147 — 148)

În fig. 201, fie AC mărimea aleasă de desenator, reprezentînd imaginea perspectivă a muchiei unui volum care presupunem că are în realitate o lungime, spre exemplu de 3,28 m. Ca să aflăm care este mărimea unității de măsură, adică mărimea unui metru, în planul de front care cuprinde dreapta AC, trebuie să împărțim linia AC în 3,28 diviziuni.

Această împărțire se execută, ca și în geometria plană, cu ajutorul unei drepte ajutătoare, așa cum s-a procedat și pentru stabilirea liniei orizontului (63) după cum urmează:

a) Prin unul din capetele liniei date, spre exemplu prin punctul A ducem dreapta ajutătoare AD căreia îi putem da orice înclinare: totuși îi dăm acea înclinare care prevedem că va da intersecții mai bune, adică cu unghiuri nu prea ascuțite.

b) Pe această dreaptă ajutătoare luăm, începînd din punctul A, în punctele 1, 2, 3, trei diviziuni egale și din 3 în B mai luăm 28 de sutimi din aceeași diviziune (adică ceva mai mult decît o pătrime de diviziune).

c) Unim capătul B astfel determinat, al liniei ajutătoare, cu vîrful C al verticalei date, căpătînd astfel direcția BC.

d) Din punctul 1 al primei diviziuni de pe dreapta ajutătoare ducem, cu ajutorul a două echere, o linie paralelă geometric cu direcția BC. Ea determină în E un punct care împarte dreapta AC în aceeași proporție în care punctul 1 împarte dreapta ajutătoare AB.

AE este mărimea pe care o are unitatea de măsură, adică un metru, în planul de front *mnrs* al verticalei date AC.

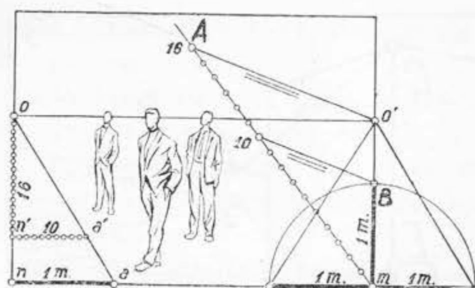
148. — Cînd dorim să obținem un desen foarte exact, pe dreapta ajutătoare, putem lua lungimea dată, cu o linie gradată, la o scară potrivită cu mărimea desenului. Astfel, în exemplul de mai sus, pe linia ajutătoare, ca să determinăm lungimea de 3,28 m ar fi trebuit să luăm:

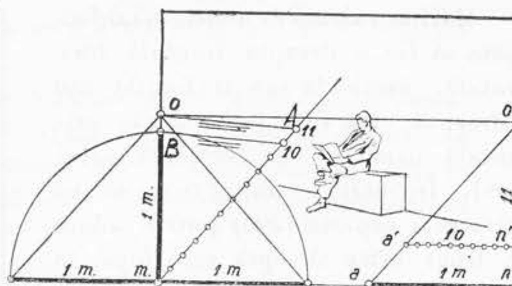
a) O lungime de 3,28 cm la scara de 1:100. La această scară unitatea de măsură, metrul, are 1 cm (fig. 201).

b) O lungime de 6,56 cm la scara de 1:50, scară la care metrul are 2 cm.

c) O lungime de 16,4 cm la scara de 1:20, scară la care metrul are 5 cm.

d) O lungime de 32,8 cm la scara de 1:10, scară la care metrul are 10 cm etc.


Fig. 202 (150 a, 152 b)


Fig. 203 (150 b, 152 b)

149. — *B) O dată cu stabilirea liniei orizontului.* Unitatea de măsură a tabloului se poate determina o dată cu nivelul liniei orizontului, aşa cum s-a arătat (63). În figurile 93–98 şi 102, se vede cum, în raport cu o imagine perspectivă a cărei lungime ne este cunoscută, s-a determinat în diferite condiţiuni nivelul liniei orizontului şi totodată şi unitatea de măsură a desenului, folosind pentru această dublă operaţie aceeaşi dreaptă ajutătoare.

C) După stabilirea liniei orizontului. Unitatea de măsură a tabloului se poate determina şi după ce s-a fixat linia orizontului la nivelul dorit de desenator în cadrul tabloului. Se procedează după cum urmează:

150. — *În perspectivă directă*, cînd se dă, se cunoaşte sau se presupune înălţimea ochilor desenatorului faţă de planul obiectelor ce avem de reprezentat în tabloul respectiv. Această înălţime poate fi de circa 1,60 m cînd desenatorul stă în picioare pe acelaşi plan pe care stau şi obiectele, sau de circa 1,10 m cînd, în aceleaşi condiţii, desenatorul stă aşezat pe scaun. Cînd desenatorul este considerat că stă mai sus decît planul obiectelor, spre exemplu pe o înălţime, pe o terasă, pe o scară, pe planşeul unuia din etajele clădirii din vecinătate etc. înălţimea de la ochii desenatorului pînă la planul obiectelor este mai mare şi lungimea ei trebuie să fie calculată sau presupusă de la caz la caz. Oricare ar fi lungimea din spaţiu a acestei înălţimi, imaginea ei perspectivă ne este dată (fig. 202) în planul de front a cărui urmă, pe planul obiectelor, *mn* coincide cu marginea inferioară a tabloului, de verticala *o'm*, cuprinsă între linia orizontului şi această margine. Pe această verticală care reprezintă înălţimea ochilor desenatorului faţă de planul obiectelor şi în raport cu această înălţime trebuie să găsim mărimea unui metru folosind, ca mai sus, o dreaptă ajutătoare.

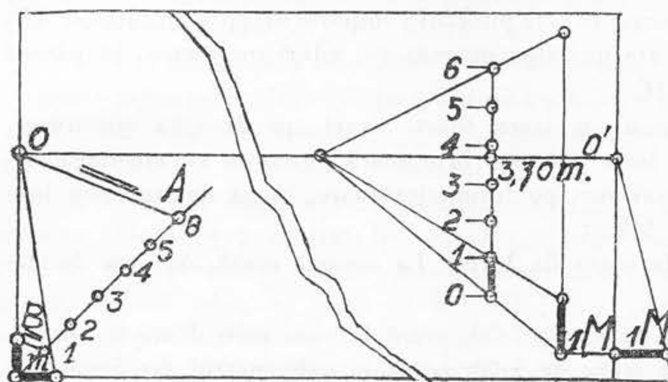


Fig. 204 (150 c)-Fig. 205 (152 a)

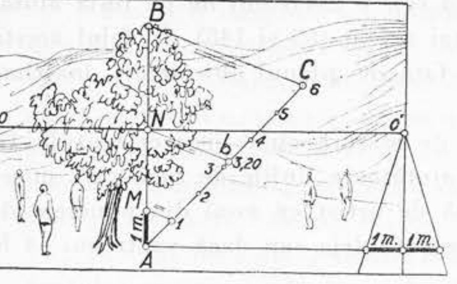


Fig. 206 (151)

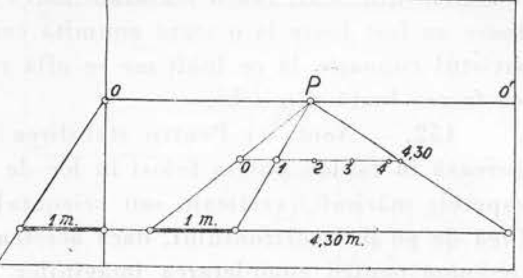


Fig. 207 (152 a)

a) Dacă desenatorul, stînd pe planul obiectelor, este în picioare şi are ochii— potrivit staturii sale — la o înălţime, spre exemplu de 1,60 m, pe dreapta ajutătoare luăm 16 diviziuni egale şi unim ultima diviziune cu punctul *o'*. Ducînd prin a zecea diviziune o dreaptă paralelă geometric la dreapta *Ao'* obţinem în *mB* unitatea de măsură a tabloului respectiv (fig. 202).

b) Dacă desenatorul, stînd pe planul obiectelor, este aşezat şi are ochii — potrivit dimensiunii scaunului — la o înălţime de 1,10 m, pe dreapta ajutătoare luăm 11 diviziuni egale şi procedăm ca mai sus pentru a obţine în *mB* mărimea unui metru (fig. 203).

c) Dacă desenatorul nu stă pe planul obiectelor şi are ochii — potrivit locului pe care este ridicat — la o înălţime, spre exemplu de 6 metri, luăm pe linia ajutătoare şase diviziuni egale şi unim ultima diviziune cu punctul *o*. Ducînd prin prima diviziune o linie paralelă geometric la dreapta *Ao*, obţinem în *mB* mărimea unui metru (fig. 204).

151. — *În perspectiva inversă.* Uneori linia orizontului se determină în tablou, din ochi, în raport cu înfăţişarea generală a compoziţiei schiţate şi fără a considera anume nivelul exact la care această linie taie unul sau altul din elementele esenţiale ale compoziţiei şi a cărui mărime reală dată, cunoscută, sau presupusă va fi luată ca bază pentru determinarea unităţii de măsură a întregului tablou.

În acest caz, folosind aceeaşi linie ajutătoare, cu care determinăm unitatea de măsură a tabloului, cum s-a arătat mai sus (147) aflăm totodată şi nivelul liniei orizontului faţă de nivelul planului pe care stă elementul considerat, procedînd după cum urmează (fig. 206).

Fie *oo'* linia orizontului luată din ochi de artist şi *AB* imaginea perspectivă a unui pom care, în spaţiu, presupunem că are o înălţime de 6 m. Luînd pe o dreaptă ajutătoare şase diviziuni egale şi unind a şasea diviziune cu vîrful pomului găsim o direcţie, direcţia *CB*. Ducînd prin punctul *N* (punct unde linia orizontului, dusă din ochi, taie înălţimea luată *AB*) o paralelă geometrică la aceeaşi direcţie, aflăm în *b*, pe dreapta ajutătoare, nivelul liniei orizontului: 3,20 m. Fracţiunea de 20 cm o

apreciem din ochi, sau o măsurăm mai exact dacă cele 6 diviziuni de pe linia ajutătoare au fost luate la o scară anumită cum s-a mai arătat (63 şi 148). În felul acesta artistul cunoaşte la ce înălţime se află ochii lui faţă de planul obiectelor, înălţime ce fusese luată din ochi.

152. — *Notă. a)* Pentru stabilirea unităţii de măsură cînd linia orizontului figurează în tablou putem folosi în loc de o linie ajutătoare liniile de fugă care unesc capetele mărimii (verticale sau orizontale) aleasă de artist cu unul din punctele de fugă de pe linia orizontului, dacă acestea sînt desenate deja sau dacă va trebui să le desenăm pentru completarea imaginilor căutate.

Ţinînd o linie gradată verticală (fig. 205) sau orizontală (fig. 207) o depărtăm sau o apropiem de frontala dată pînă cînd între cele două linii de fugă găsim la o scară oarecare lungimea considerată spre exemplu în cazul de mai sus 6 m. Însemnăm pe hîrtie cu un punct diviziunea care reprezintă un metru pe linia gradată şi ducem prin el o linie la acelaşi punct de fugă. Această linie prelungită determină pe frontala respectivă lungimea unui metru în planul ei de front.

În fig. 205 la scara aleasă de 5 mm pe metru (1:200) pe linia gradată ţinută vertical la intersecţia ei cu linia orizontului citim şi înălţimea ochilor desenatorului faţă de planul obiectelor: în cazul nostru ochii desenatorului sînt la o înălţime de 3,70 m.

b) În fig. 202 (stînga) şi 203 (dreapta) se arată un procedeu mai simplu pentru determinarea unităţii de măsură în perspectivă directă. Pe verticala *on* a cadrului tabloului (sau pe orice altă verticală între linia orizontului şi marginea inferioară a tabloului) luăm la orice scară o lungime reprezentînd înălţimea ochilor desenatorului faţă de planul obiectelor (1,60 m, 1,10 m, 6 m etc.) şi pe o orizontală dusă la capătul acestei lungimi luăm la aceeaşi scară lungimea unui metru.

Linia de fugă *oa'* prelungită ne dă scara perspectivă a tabloului după cum se arată mai departe. În fig. 202 s-a presupus că desenatorul are ochii la 1,60 m deasupra planului obiectelor. S-au luat deci în *on'* 16 diviziuni egale şi în *n'a'* 10 diviziuni egale cu primele. În fig. 203 presupunîndu-se un desenator stînd pe un scaun cu ochii la 1,10 m deasupra planului obiectelor în *o'n'* s-au luat numai 11 diviziuni egale, iar în *n'a'* tot 10 diviziuni egale cu primele.

În fig. 167 scările perspective au fost stabilite în acelaşi fel (159 III).

Întocmirea scării perspective a tabloului

153. — De îndată ce cunoaştem care este mărimea imaginii perspective a unui metru într-un anumit plan de front al tabloului, putem construi scara perspectivă a tabloului unind capetele imaginii metrului dat cu un punct oarecare de pe linia orizontului, prin două linii care sînt imaginea perspectivă a două drepte paralele între ele în spaţiu (fig. 208).

Fie AB imaginea mărimii unității de măsură (mărimii unui metru) în planul de front *mnrs*. Dacă, cu un sfert de cerc, dăm metrului o poziție orizontală, în același plan de front, determinăm în AC mărimea imaginii perspective a unei frontale orizontale de un metru.

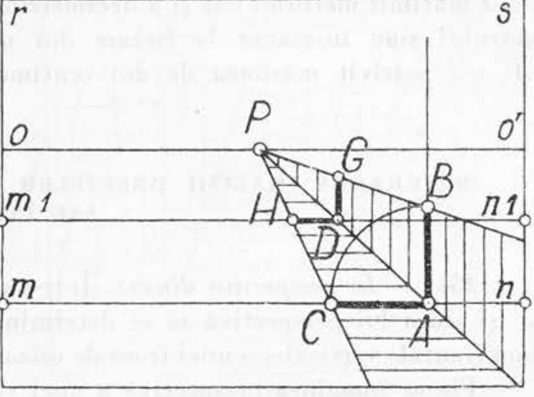


Fig. 208 (153)

Unind unul din punctele liniei orizontului, spre exemplu punctul principal P cu punctele A, B și C și prelungind liniile PA, PB și PC pînă la marginea tabloului, căpătăm două scări perspective, una orizontală și alta verticală, care ne arată ce mărime are imaginea unui metru așezat orizontal, în planul obiectelor, sau așezat vertical, pe același plan, la orice depărtare de spectator: mai mare cînd este mai aproape de desenator și mai mică atunci cînd se depărtează în adîncimea spațiului.

În orice punct al liniei PA, verticala cuprinsă între liniile de fugă AP și BP sau orizontala cuprinsă între liniile AP și CP ne arată mărimea unității de măsură în planul de front al punctului respectiv. Spre exemplu, în dreptul punctului D, adică în planul de front *m1n1rs*, segmentul DG și DH ne arată cît de mult s-a micșorat imaginea metrului la această depărtare de desenator.

154. — *Întocmirea scării perspective a tabloului în marginea sau în afara tabloului* (fig. 209). Scara astfel desenată nu este întotdeauna comod de folosit căci ea se poate suprapune pe liniile altor imagini perspective ale tabloului. Cum imaginea perspectivă a mărimii metrului nu se mărește și nu se micșorează cîtă vreme rămîne în același plan de front, dacă luăm cu o bandă de hîrtie sau cu compasul mărimea CA și o transpunem în $A'C'$ și $A'C''$ adică tot în planul de front *mnrs*, putem desena din punctul *o* (intersecția liniei orizontului cu marginea tabloului) alte două scări perspective, una în marginea tabloului dacă în această parte locul este liber de alte reprezentări și a doua, în afara tabloului, de cîte ori hîrtia pe care o desenăm este mai mare decît cadrul tabloului, pentru a lăsa tabloul cu totul liber de această construcție.

Numai pentru o mai mare claritate demonstrativă în figurile din acest volum scara perspectivă este desenată de cele mai multe ori în afara cadrului tabloului iar nu în marginea lui interioară cum ar proceda un artist care, lucrînd pe șasiu, nu poate depăși cadrul tabloului său.

155. — *Diviziunile metrului în scara perspectivă*. Pentru a obține și diviziunile metrului adică decimetrii este suficient să plimbăm o linie gradată ținută orizontal și s-o apropiem sau s-o depărtăm de linia orizontului pînă cînd zece diviziuni oarecare ale liniei gradate sînt cuprinse între liniile oC' și oA' (fig. 210). Însemnînd prin puncte aceste diviziuni și unind apoi aceste puncte cu punctul *o* căpătăm o scară perspectivă pe care vedem cum se micșorează în adîncimea spațiului nu numai ima-

ginea mărimii metrului dar şi a decimetrilor care îl alcătuiesc. (În fig. 210 diviziunile metrului s-au însemnat la fiecare doi milimetri în locul unde între liniile *oC'* şi *oA'* s-a potrivit mărimea de doi centimetri).

MĂSURAREA IMAGINII DREPTELOR FRONTALE: VERTICALE, ORIZONTALE SAU ÎNCLINATE

156. — *În perspectivă directă.* Într-un tablou în care cunoaştem linia orizontului *oo'* şi scara lui perspectivă să se determine o lungime dată pe imaginea perspectivă a unei frontale verticale, a unei frontale orizontale şi a unei frontale înclinate (fig. 211).

Fie *ac* imaginea perspectivă a unei verticale al cărei picior *a* este aşezat pe planul obiectelor: fie *df* imaginea unei frontale orizontale cuprinse în planul obiectelor şi fie *gi* imaginea perspectivă a unei frontale înclinate, al cărei capăt inferior *g* se află în planul obiectelor. Pe aceste trei imagini urmează să desenăm o lungime dată, spre exemplu 2,30 m, referindu-ne la scara perspectivă a tabloului. În acest scop:

a) Prin punctul *a*, piciorul de pe planul obiectelor al verticalei, *ac*, în prelungirea liniei *df*, cuprinsă în planul obiectelor şi prin punctul *g*, capătul, din planul obiectelor, al liniei frontale înclinate, ducem liniile orizontale *am*, *dr* şi *gt* pentru ca, pe scara perspectivă, să aflăm:

în *mn*, lungimea, destul de mică, a imaginii perspective a unui metru şi a subdiviziunilor lui în planul de front, mai depărtat, în care este cuprinsă verticala *ac*;

în *rs*, lungimea, mai mare, a imaginii perspective a metrului şi subdiviziunilor lui, în planul de front, mai apropiat, în care este cuprinsă frontala orizontală *df* şi

în *tu*, lungimea corespunzătoare imaginii unităţii de măsură şi a subdiviziunilor ei în planul

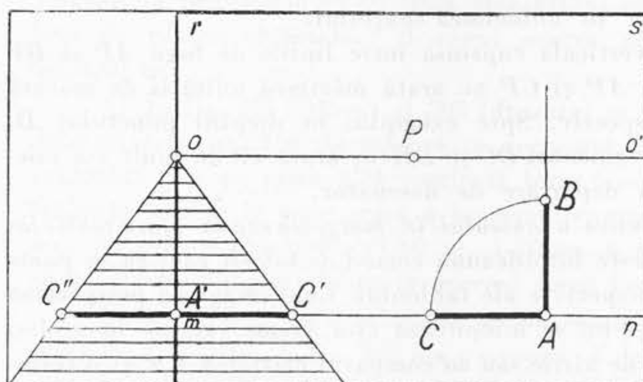


Fig. 209 (154)

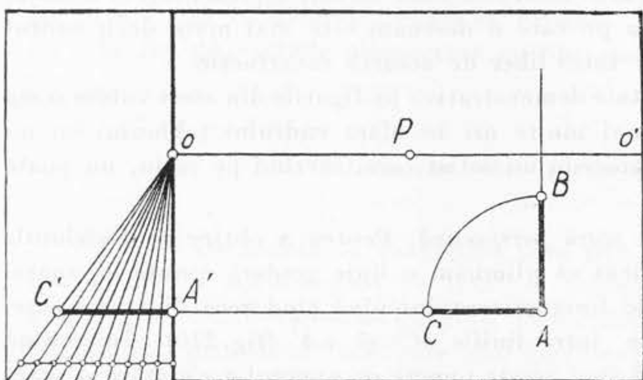


Fig. 210 (155)

de front în care este cuprinsă frontala înclinată *gi*.

Liniile *fs*, *gu* şi *an* sînt imaginile perspective ale urmelor, pe planul obiectelor, ale planelor de front, din ce în ce mai depărtate, în care sînt cuprinse imaginile perspective ale dreptelor frontale date.

b) Pe o bandă de hîrtie sau cu înţepătorul luăm, în prelungire, de două ori lungimea *mn* (adică doi metri) şi încă trei din diviziunile scării (adică treizeci de centimetri) şi această întreagă lungime de doi metri şi treizeci de centimetri, astfel măsurată pe scara perspectivă, o aşezăm din *a* pînă în *b* pentru a determina pe verticala dată lungimea *ab* de 2,30 m.

Fig. 211 (87, 156, (157)

Fig. 212 (157)

Procedăm tot aşa pentru a măsura aceeaşi lungime pe frontala orizontală *de*, luînd, în prelungire, pe o bandă de hîrtie sau cu înţepătorul, de două ori lungimea *rs* (adică doi metri) şi încă trei din diviziunile scării (adică treizeci de centimetri).

Pentru a determina aceeaşi lungime *gh* de 2,30 m pe frontala înclinată *gi*, măsurătoarea se face, pe scara perspectivă, în *tu*, procedînd ca mai sus. Banda de hîrtie pe care am măsurat lungimea dată o aşezăm înclinată, în lungul dreptei *gi*, după cum se arată în figură.

Notă. Operaţiunea se face la fel, oricare ar fi lungimea dată. Pe aceeaşi bandă de hîrtie cu care măsurăm lungimea cerută, putem însemna, folosind scara perspectivă, orice diviziuni, egale între ele sau proporţionale. În felul acesta, în fig. 211 s-au măsurat intervale egale, de cîte 40 cm între fuşteii scărilor desenate.

În exemplul de mai sus, frontala orizontală considerată era cuprinsă în planul obiectelor iar verticala şi frontala înclinată considerate aveau unul din capetele lor tot în planul obiectelor.

157. — Cînd avem de determinat lungimi date pe frontale care se află aşezate mai sus sau mai jos decît planul obiectelor, măsurătoarea se face, în locul unde taie scara perspectivă urma, pe planul obiectelor, a planului de front care conţine dreapta respectivă.

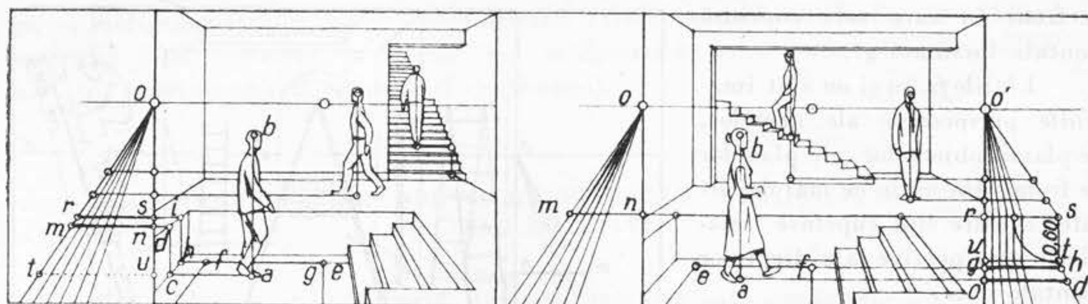


Fig. 213 (158, 159 I) Fig. 214 (159 I)

Astfel în fig. 212:

lungimile de 1,80 m şi de 0,90 m a înălţimii şi lăţimii ferestrei arcate;

lungimile de 1,00 m şi 0,70 m a înălţimii şi lăţimii aplecate a afişului atîrnat într-un cui;

lungimile de 0,15 m şi de 0,15 m a înălţimii şi lăţimii grinzilor tavanului şi de 0,60 m a intervalelor egale dintre aceste grinzi etc. se referă toate la frontale: verticale, orizontale sau înclinate cuprinse toate în planul frontal al peretelui din fundul încăperii. Urma *ab* pe planul obiectelor, al acestui plan frontal, prelungită, ne dă în *mn* mărimea imaginii perspective a unui metru şi a subdiviziunilor lui. Deci în *mn* s-au măsurat lungimile de mai sus şi se măsoară orice alte lungimi, cuprinse în acest plan de front, oricare ar fi poziţia pe care o ocupă în acest plan.

În aceeaşi figură, dacă pe verticala *df* vrem să desenăm înălţimea unui tablou de 1,20 m, trebuie mai întîi să găsim în *g* piciorul acestei verticale pe planul obiectelor. Desenînd în *gr* urma, pe planul obiectelor, a planului de front care conţine verticala dată, găsim în *rs* imaginea perspectivă a unităţii de măsură a acestui plan. Luăm pe o bandă de hîrtie lungimea *rs* (un metru) şi, în prelungire, încă două diviziuni (douăzeci de centimetri) adică în total 1,20 m. Cu ajutorul acestei măsuri, de pe banda de hîrtie, aşezată în lungul verticalei *df*, determinăm, pe această verticală, lungimea dorită de 1,20 m.

În fig. 211 înălţimea de 1,75 m a figurii urcate pe scara rezemată de perete s-a măsurat pe scara perspectivă, în planul ei de front, adică în *vz*.

158. — Pentru frontalele: verticale, orizontale sau înclinate situate mai jos decît planul obiectelor, trebuie să procedăm la fel, adică să considerăm planul de front care le conţine şi să găsim urma lui pe planul obiectelor, pentru ca în dreptul acestei urme să măsurăm, pe scara perspectivă, lungimile cerute.

Spre exemplu în fig. 213 dacă vrem să desenăm pe palierul coborît cu 4 trepte faţă de planul obiectelor, în punctul *a*, o figură în picioare de 1,70 m, ar fi o greşeală să măsurăm această lungime, pe scara perspectivă în *tu*, ca şi cum picioarele figurii s-ar afla chiar pe planul obiectelor, iar nu mai jos.

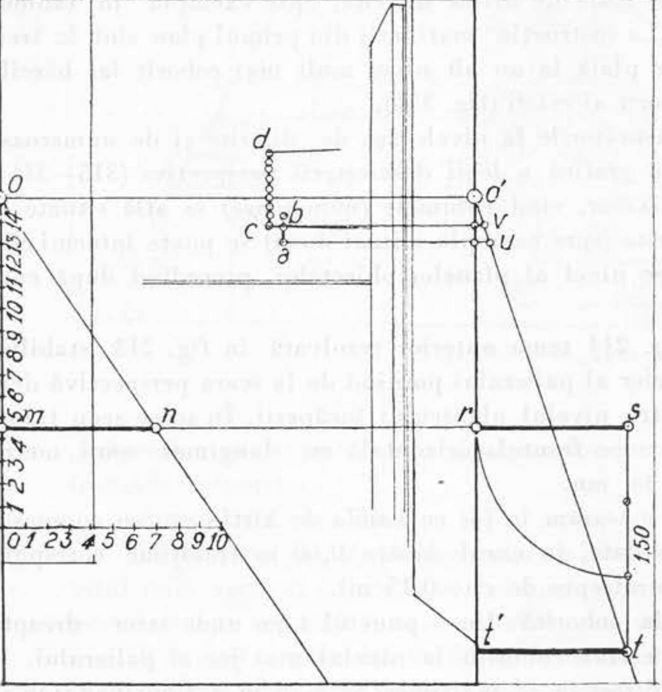




Fig. 215 (159, 159 II) A. I. Lactionov: Scrisoare de pe front

Folosind marginea verticală a palierului sau prin alte construcţii grafice care depind de felul cum se prezintă desenul, putem urmări, din aproape în aproape, urma planului de front care cuprinde verticala punctului *a*, după cum urmează:

în *ac*, pe palierul coborît,

în *cd*, pe marginea verticală a palierului şi

în *dnm* pe planul obiectelor.

Deci, nu în *tu*, ci în *mn* trebuie să măsurăm lungimea de 1,70 m pe care, cu banda de hîrtie sau cu înţepătorul, să o transpunem în *ab*.

La fel procedăm, dacă pe acelaşi palier, pe frontala *eh* vrem să măsurăm lărgimea de 1,50 m a unui covor; nu vom prelungi orizontala *eh* pînă la scara perspectivă căci ştim că palierul nu se găseşte în planul orizontal al acestei scări. Vom urmări în *hi* urma planului de front pe peretele lateral al palierului pentru a obţine în *isr* urma lui pe planul obiectelor şi în *rs* mărimea imaginii metrului cu care măsurăm lungimea de 1,50 m. Aceasta este lungimea ce o transpunem cu banda de hîrtie în *fg* (fig. 213).

159. — Uneori volumele aceleiaşi compoziţii se află situate la două nivele deosebite. Spre exemplu în tabloul pictorului A.I. Lactionov, intitulat „Scrisoarea de pe front" figurile şi volumele din primul plan sînt la un nivel mai ridicat decît figura şi casele din al doilea plan (fig. 215). Alteori, pe un teren neregulat, figurile pot să

se afle, în spaţiu, la un număr mare de nivele diferite. Spre exemplu în tabloul pictorului K.A. Vialov intitulat „La instrucţie" marinarii din primul plan sînt la trei, patru nivele deosebite, cei de pe plajă la un alt nivel mult mai coborît iar bărcile şi vapoarele la nivelul şi mai coborît al mării (fig. 351).

După cum se va vedea, măsurătorile la nivele aşa de diferite şi de numeroase se fac cu uşurinţă prin aplicarea grafică a legii descreşterii perspective (315—316). Totuşi, de cîte ori se va crede necesar, cînd volumele (numeroase) se află situate la un număr restrîns de nivele diferite (spre exemplu numai două) se poate întocmi cîte o scară perspectivă pentru fiecare nivel al planelor obiectelor, procedînd după cum urmează:

Exemplul I. Reluînd în fig. 214 tema anterior rezolvată în fig. 213, stabilim scara perspectivă a nivelului inferior al palierului pornind de la scara perspectivă deja stabilită în stînga tabloului pentru nivelul planşeului încăperii. În acest scop transpunem în dreapta tabloului în *rs* pe frontala orizontală *mr* lungimea unui metru măsurată pe scara perspectivă în *mn*.

Pe verticala coborîtă din *s* măsurăm în jos cu banda de hîrtie sau cu compasul distanţa dintre cele două nivele date, în cazul nostru 0,60 m (înălţime corespunzătoare unui număr de patru contratrepte de cîte 0,15 m).

Obţinem astfel pe verticala coborîtă din *s* punctul *t* pe unde trece dreapta *ut* pe care construim scara perspectivă coborîtă la nivelul mai jos al palierului.

Pe această scară măsurăm direct în *cd* înălţimea de 1,70 m a figurii *ab* şi în *gh* lărgimea de 1,50 m a marginii covorului de pe palier. Dacă s-au graficat exact lungimile găsite în fig. 213 trebuie să fie egale cu cele găsite în fig. 214.

Exemplul II. În schema tabloului pictorului Lactionov (fig. 215) din *s* pînă în *t* s-a considerat o diferenţă de nivel de 1,50 m. Pe *tt'* s-a construit scara perspectivă corespunzătoare nivelului coborît al pieţii pe care s-a măsurat în *u* înălţimea de 1,70 m a figurii *ab* şi în *v* înălţimea de 7 m a casei din spatele ei, *cd*.

Exemplul III. În fig. 167 s-a considerat că desenatorul fiind aşezat are ochii la o înălţime de 1,20 m faţă de planul obiectelor (scara perspectivă din dreapta). Pentru măsurarea obiectelor de pe masa din primul plan s-a întocmit scara perspectivă din stînga socotind o diferenţă de nivel de 0,40 m între ochii desenatorului şi tăblia mesei (1,20—0,80 = 0,40 m). În figură se arată felul în care au fost construite aceste scări prin procedeul simplu arătat mai sus (152 *b*).

Cînd, în capitolul XIX se va studia imaginea perspectivă a planelor se va arăta că se pot întocmi scări perspective şi pe plane înclinate (fig. 597, 599, 602, 603, 604, 605 etc.).

160. — *În perspectiva inversă.* Într-un tablou în care cunoaştem linia orizontului *oo'* şi scara lui perspectivă să se afle mărimea muchiilor frontale (verticale, orizontale sau înclinate) ale volumelor reprezentate în tablou.

Ca şi în perspectiva directă considerînd planul de front în care este cuprinsă frontala a cărei lungime vrem să o măsurăm folosim urma acestui plan pe planul obiectelor. Această urmă prelungită pe scara perspectivă ne arată mărimea imaginii

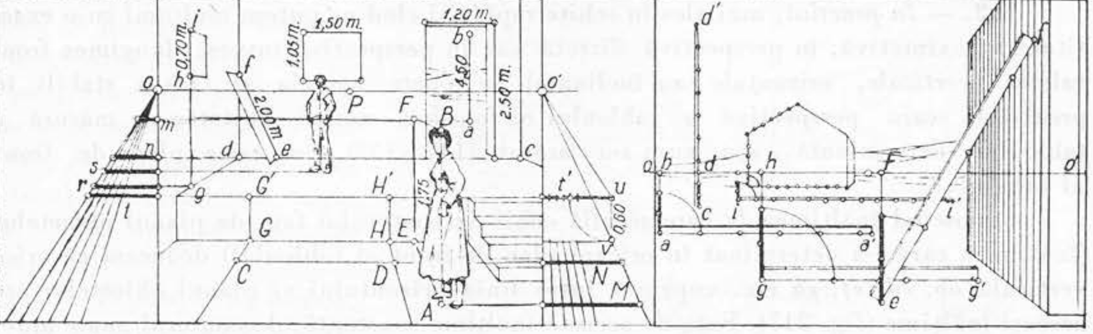


Fig. 216 (160, 161) - Fig. 217 (162)

perspective a metrului şi a diviziunilor lui cu care trebuie să măsurăm lungimea frontalei respective.

Astfel în figura 216:

Urma *am*, pe planul obiectelor, a planului de front în care este cuprins depărtatul stîlp vertical *ab*, care se vede prin uşa deschisă, ne dă în *m* mărimea imaginii perspective a metrului cu care aflăm că *ab* are o lungime de 4,50 m.

Urma *cd* a planului de front constînd din peretele din fundul încăperii ne dă în *n* mărimea imaginii perspective cu care aflăm lungimile tuturor frontalelor aflate în acest plan de front: uşa are o înălţime de 2,50 m şi o lăţime de 1,20, m, cadrul o înălţime de 1,05 m şi o lăţime de 1,50, m iar înălţimea cartonului aplecat *ef* este de 2,00 m.

Urma, pe planul obiectelor, *gr* a planului de front în care este cuprinsă verticala *ghi* dă în *r* mărimea imaginii unităţii de măsură cu care aflăm că marginile verticale *hi* ale cadrului respectiv au 0,70 m.

Urma planului de front în care este cuprinsă figura din mijlocul încăperii ne dă în *s* unitatea de măsură cu care aflăm că această figură are 1,70 m.

161. — Pentru frontalele aflate la un nivel mai coborît faţă de planul obiectelor putem stabili, cum s-a arătat mai sus, o nouă scară în partea dreaptă a tabloului pentru a măsura în *M* verticala *AB* (aflînd că are 1,75 m) şi în *N* frontala orizontală *CD* (aflînd că are 1,50 m).

Scara s-a stabilit luînd $t = t'$. Verticala *uv* dată de desen şi măsurată în *t'* ne dă o diferenţă de 0,60 m între cele două nivele.

Fără a stabili această a doua scară perspectivă putem afla acelaşi rezultat executînd următoarea construcţie grafică:

Prin linii care fug în punctul principal *P* depărtăm verticala *AB* şi frontala orizontală *CD* pînă în planul de front a cărui urmă pe planul obiectelor este *tt'* şi în loc să măsurăm *AB* sau *CD* măsurăm *EF* şi *GH* (sau *G'H'*) — lungimi care, în spaţiu, le sînt egale — folosind unitatea de măsură din *t*. Rezultatul este acelaşi ca mai sus, dacă am graficat exact.

162. — *În practică*, mai ales în schițe rapide și cînd ne putem mulțumi cu o exactitate aproximativă, în perspectivă directă sau în perspectivă inversă, lungimea frontalelor (verticale, orizontale sau înclinate) se poate aprecia și fără a stabili în prealabil scara perspectivă a tabloului ci folosind numai unitatea de măsură a tabloului determinată, așa cum s-a arătat (147—152), în orice plan de front al tabloului.

Cunoscînd înălțimea la care se află ochii desenatorului față de planul obiectelor (înălțimea care s-a determinat în oricare plan de front al tabloului) deducem că orice verticală *ab*, *cd*, *ef*, *gh* etc. cuprinsă între linia orizontului și planul obiectelor are aceeași înălțime (fig. 217). Față de această înălțime constantă, desenatorul poate aprecia din ochi care este mărimea imaginii perspective a unității de măsură în orice punct al planului obiectelor, pentru a o folosi la măsurarea, cu banda de hîrtie sau cu înțepătorul, a lungimii oricărei frontale cuprinse în orice plan de front al tabloului.

În figura 217, presupunînd că ochii desenatorului sînt la o înălțime de 1,50 m deasupra planului obiectelor, rezultă că imaginea perspectivă a unui metru este egală cu două treimi din orice verticală (*ab*, *cd*, *ef* etc.) cuprinsă între linia orizontului și planul obiectelor. Luînd, din ochi, două treimi din aceste verticale, folosim această măsură pentru a determina sau a afla lungimile frontalelor respective: frontalele orizontale *gg'*, *aa'* sau *ii'* care au: prima trei metri, a doua peste cinci metri, a treia doisprezece metri; linia frontală înclinată *ef* care are peste trei metri și verticala *cd'* care are o lungime de opt metri.

Cînd volumele unei compoziții se află pe un teren neregulat se vor folosi, în practică, aplicațiile grafice ale legii descreșterii perspective (307—325).

MĂSURAREA IMAGINII DREPTELOR DE CAPĂT (TEORETIC)

163. — După cum s-a arătat (103) dreptele perpendiculare pe tablou (de capăt sau principale) prezintă fenomene de deformare perspectivă și de aceea ele nu se pot măsura direct cu ajutorul scării perspective a tabloului care nu înregistrează decît descreșterea perspectivă și cu care nu putem măsura decît drepte frontale.

De aceea, pentru a putea măsura o dreaptă de capăt cu ajutorul scării perspective, trebuie să știm să construim imaginea perspectivă a unei frontale orizontale care să aibă aceeași lungime ca dreapta de capăt dată. Vom putea atunci să măsurăm, cu scara perspectivă a tabloului, lungimea dreptei frontale, în locul imaginii dreptei de capăt, cu care este egală.

Această operațiune se face cu ajutorul punctelor de distanță care ne permit să construim triunghiuri dreptunghiuri *isoscele* în care, catetele, egale între ele, sînt respectiv, una din ele, dreapta de capăt dată și cealaltă, dreapta frontală orizontală care îi este egală și pe care o vom măsura pe scara perspectivă a tabloului în locul dreptei de capăt dată.

Trebuie să ne amintim, pentru aceasta, că punctele de distanță sînt deopotrivă punctele de fugă ale imaginilor perspective ale dreptelor orizontale care, în spațiu, fac, cu planul neutru (sau cu planul tabloului), un unghi de 45° spre dreapta sau spre stînga (118).

164. — *În perspectiva inversă.* Fie AB dreapta de capăt dată (fig. 218 *a*) într-un tablou al cărui punct de distanță D ne este cunoscut (după cum știm, distanța PD trebuie, pentru a corespunde cîmpului nostru de viziune clară, să fie cel puțin egal cu $PH \times 2$ sau mai mare).

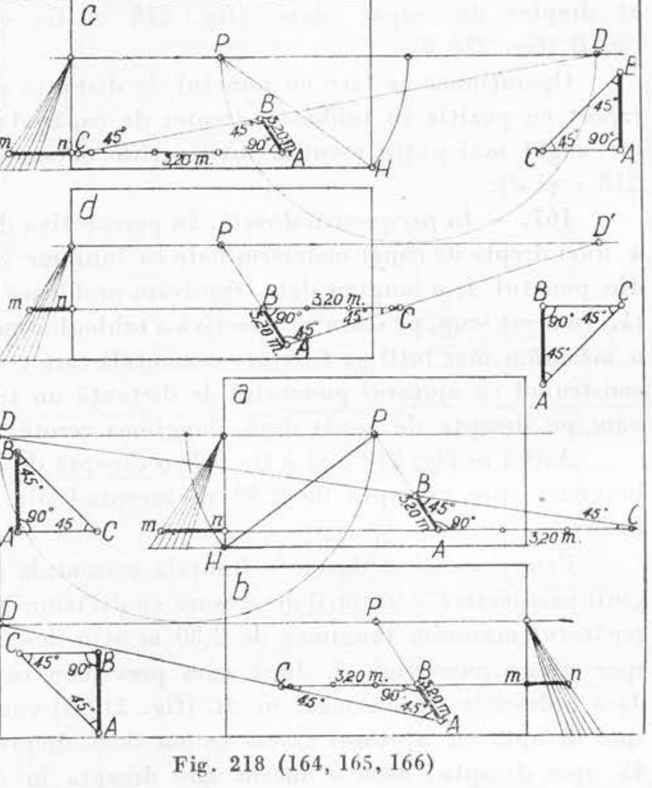


Fig. 218 (164, 165, 166)

Prin punctul A ducem o line frontală orizontală nedeterminată ca lungime care, evident, face un unghi drept cu dreapta de capăt dată.

Dacă prin celălalt capăt B al dreptei de capăt ducem o linie în punctul de distanță D, această linie este imaginea perspectivă a unei drepte care, în spațiu, face un unghi de 45° cu planul tabloului. În consecință această linie DBC face un unghi de 45° cu frontala dusă prin A și cu dreapta de capăt în B.

Prin urmare, triunghiul ABC, obținut pe această cale, este un triunghi dreptunghi unghiul BAC este drept) și în același timp isoscel, pentru că unghiurile ABC și BCA sînt egale între ele, avînd fiecare 45°.

În acest triunghi dreptunghi isoscel catetele AB și AC sînt egale. În felul acesta, pe scara perspectivă a tabloului, în loc de a măsura direct lungimea imaginii perspective a dreptei de capăt AB, aflăm această lungime măsurînd cateta frontală orizontală AC, care prelungită ne dă în mn imaginea perspectivă a unității de măsură respectivă. În fig. 218 *a* dreapta de capăt AB are 3,20 m.

165. — *Notă.* Același rezultat se obține și dacă construim cateta frontală în cealaltă extremitate B a dreptei de capăt date (fig. 218 *b*). Triunghiul obținut ABC este dreptunghi în B iar unghiurile din A și C sînt de cîte 45°. Cateta frontală orizontală BC se măsoară în mn și dacă am graficat exact, aflăm că are tot 3,20 m.

166. — *Notă.* Același rezultat se obține și dacă folosim celălalt punct pe distanță D', fie că luăm cateta frontală orizontală în capătul mai apropiat A

al dreptei de capăt date (fig. 218 *c*) fie că o luăm în capătul mai depărtat *B* (fig. 218 *d*).

Operaţiunea se face cu punctul de distanţă care dă cele mai bune intersecţii în raport cu poziţia în tablou a dreptei de capăt date. În cazul nostru, sînt mai bune (în unghi mai puţin ascuţit) intersecţiile obţinute cu punctul de distanţă *D'* (fig. 218 *c* şi *d*).

167. — *În perspectivă directă.* În perspectivă directă, dacă pe imaginea perspectivă a unei drepte de capăt nedeterminate ca lungime *AP* (fig. 219 *a* şi *b*) avem de măsurat, din punctul *A*, o lungime dată, rezolvăm problema tot cu ajutorul punctului de distanţă. În acest scop, pe scara perspectivă a tabloului nu măsurăm direct lungimea cerută ci o măsurăm mai întîi pe frontala orizontală care trece prin punctul *A*. Numai pe urmă, construind cu ajutorul punctului de distanţă un triunghi dreptunghi isoscel, determinăm, pe dreapta de capăt dată, lungimea cerută.

Astfel în fig. 219 *a* şi *b* fie *AP* o dreaptă de capăt pe care vrem să determinăm o lungime, spre exemplu de 2,30 m începînd din punctul *A* înspre adîncimea spaţiului.

Prin punctul *A* ducem o frontală orizontală pe care, în *mn* găsim mărimea imaginii perspective a unităţii de măsură cu diviziunile ei. Cu o bandă de hîrtie sau cu înţepătorul măsurăm lungimea de 2,30 m şi o desenăm pe frontală fie spre dreapta, fie spre stînga punctului *A*, după cum prevedem că vom obţine intersecţii mai bune: dacă o desenăm spre stînga în *AC* (fig. 219 *a*) vom folosi punctul de distanţă *D'* dinspre dreapta cu ajutorul căreia se pot duce drepte care fac, cu tabloul, un unghi de 45° spre dreapta; dacă o ducem spre dreapta în *AC* (fig. 219 *b*) vom folosi punctul de distanţă *D* dinspre stînga cu ajutorul căruia se pot duce drepte care fac, cu tabloul, un unghi de 45° spre stînga. (Faţă de poziţia pe care o are, în tablou, dreapta de capăt dată *AB*, în exemplul nostru, intersecţiile figurii 219 *a*, în care se foloseşte punctul de distanţă din dreapta, sînt mai bune decît cele din fig. 219 *b*.)

Unim punctul *C* cu punctul de distanţă *D*. Linia obţinută *CD* este imaginea perspectivă a unei drepte care în spaţiu face un unghi de 45° cu tabloul, cu frontala a cărei imagine perspectivă este *AC* şi cu dreapta de capăt a cărei imagine perspectivă este *AB*. Triunghiul *ABC* este imaginea perspectivă a unui triunghi dreptunghi isoscel, în care $AC = AB$. Linia *CD* a determinat pe dreapta de capăt dată *AP* lungimea cerută de 2,30 m în *AB*.

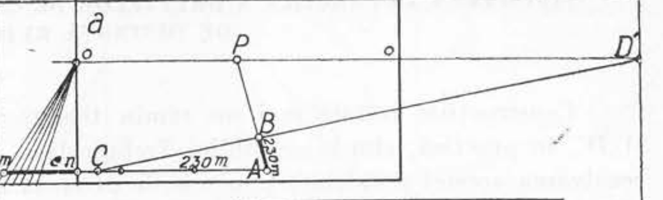
168. — La fel se procedează şi atunci cînd pe o dreaptă de capăt avem de determinat o lungime dată începînd dintr-un punct al dreptei, nu înspre adîncimea spaţiului ci înspre desenator (fig. 219 *c* şi *d*).

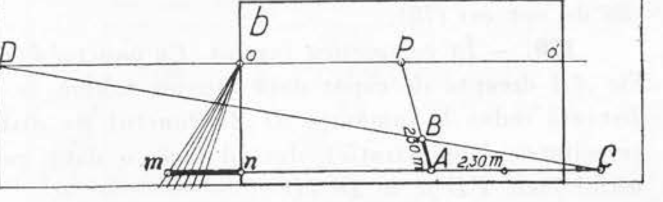
Într-un tablou în care avem linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, punctele de distanţă *D* sau *D'* şi scara perspectivă, fie *PE* imaginea perspectivă a unei drepte de capăt, pe care dorim să determinăm o lungime, spre exemplu de 3,50 m din punctul *A* înspre desenator.

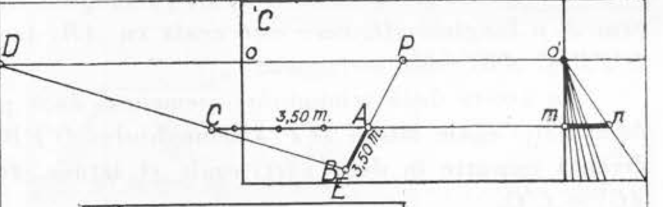
Prin punctul dat A ducem o frontală orizontală nedeterminată pe care o prelungim pe scara perspectivă a tabloului. Lungimea de 3,50 m, măsurată pe scară, o desenăm pe frontală în AC fie spre stînga (fig. 219 *c*), dacă socotim că cu punctul de distanță D, din aceeași parte, vom căpăta (cum este cazul în exemplul nostru) intersecții mai bune; fie spre dreapta (fig. 219 *d*), dacă socotim că punctul de distanță D' din aceeași parte (cum nu este cazul în exemplul nostru) va da intersecții mai bune.

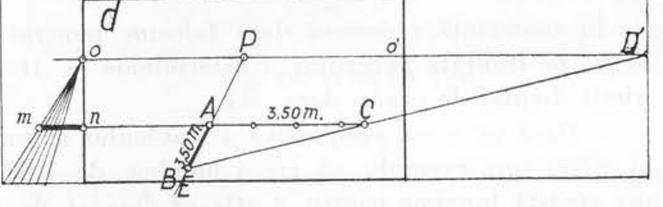
Linia DC prelungită (fig. 219 *c*) determină, pe dreapta de capăt dată, segmentul AB care are lungimea cerută de 3,50 m. Tot așa și linia $D'C$ (fig. 219 *d*) cu intersecții mai puțin bune.

169.—În cazul cînd avem de determinat, dintr-un punct dat A pe o dreaptă de capăt, lungimi egale sau diferite înspre adîncimea spațiului și înspre desenator operațiunea se face dintr-o dată, luînd pe frontala punctului dat lungimea ce trebuie determinată spre desenator în aceeași parte a dreptei de capăt în care se află punctul de distanță ce-l vom folosi și, în cealaltă parte a dreptei de capăt, lungimea ce avem de determinat înspre adîncimea spațiului.









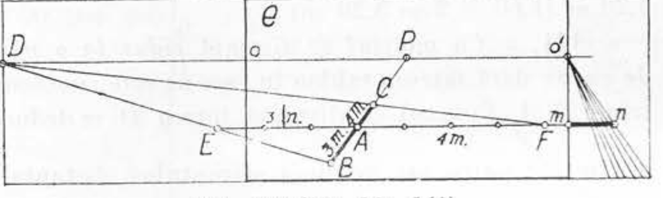


Fig. 219 (167, 168, 169)

Spre exemplu, în fig. 219 *e* în care s-a folosit punctul de distanță dinspre stînga D, pe frontala punctului A s-a desenat tot spre stînga în AE lungimea de 3 m pe care dorim să o determinăm spre desenator, în AB, și, în cealaltă parte, adică spre dreapta, în AF lungimea de 4 m pe care dorim să o determinăm înspre adîncimea spațiului, în AC.

MĂSURAREA ÎN PRACTICĂ A DREPTELOR DE CAPĂT CU AJUTORUL PUNCTELOR DE DISTANȚĂ REDUSE

Construcțiile arătate mai sus rămîn teoretice întrucît punctele de distanță D și D', în practică, sînt inaccesibile. Trebuie deci, neapărat, să știm să folosim, pentru rezolvarea acestei probleme, punctele de distanță accesibile, reduse de două, de patru sau de opt ori (78).

170. — *În perspectivă inversă. Cu punctul de distanță redus de două ori* (fig. 220 *a*). Fie AB dreapta de capăt dată într-un tablou în care ne este cunoscut punctul de distanță redus la jumătate $D'/2$. Punctul de distanță întreg D' se deduce, pentru necesitatea demonstrației, ducînd încă o dată, pe linia orizontului, distanța $PD'/2$, astfel încît $PD'/2 = D'/2D'$.

S-a arătat (164) că linia $D'B$, prelungită, determină pe frontala orizontală dusă prin A o lungime AC care este egală cu AB. Iar în figură se vede că triunghiurile $D'PB$ și ABC sînt asemenea.

În aceste două triunghiuri asemenea, dacă prin punctul $D'/2$ (care împarte în două părți egale latura $D'P$ a triunghiului $D'PB$) ducem mediana $D'/2BC'$, această dreaptă împarte în două părți egale și latura AC a triunghiului ABC, astfel încît $AC' = C'C$.

În consecință vedem că dacă folosim punctul de distanță redus la jumătate $D'/2$, pe frontala punctului A determinăm în AC' o lungime egală cu jumătatea lungimii dreptei de capăt date AB.

Dacă pe scara perspectivă a tabloului măsurăm în mn lungimea frontalei AC' și aflăm spre exemplu că are o lungime de 1,60 m, trebuie să înmulțim de două ori această lungime pentru a afla că dreapta de capăt dată AB are o lungime de 3,20 m ($1{,}60 \times 2 = 3{,}20$ m).

171. — *Cu punctul de distanță redus la o pătrime* (fig. 220 *b*). Fie AB dreapta de capăt dată într-un tablou în care ne este cunoscut punctul de distanță redus la o pătrime $D'/4$. Punctul de distanță întreg D' se deduce, pentru necesitatea demonstrației, ducînd de patru ori, pe linia orizontului, distanța $PD'/4$ astfel încît $PD'/4 = \dfrac{PD'}{4}$.

În triunghiurile asemenea $D'PB$ și ABC, dreapta $D'/4\ BC'$, care determină pe latura PD' a triunghiului $D'PB$ o pătrime din această latură, determină și pe latura AC a triunghiului ABC aceeași proporție, adică și $AC' = \dfrac{AC}{4}$.

Dacă, pe scara perspectivă a tabloului, măsurăm în mn lungimea segmentului AC' și aflăm, spre exemplu, că are o lungime de 0,80 m, trebuie să înmulțim de patru ori această lungime pentru a afla că dreapta de capăt dată AB are o lungime de 3,20 m ($0{,}80 \times 4 = 3{,}20$ m).

172. — *Cu punctul de distanță redus la o optime*. În figura 220 *c* se vede că dacă folosim punctul de distanță redus la o optime, segmentul AC' măsurat pe scara perspec-

tivă reprezintă a opta parte din lungimea dreptei de capăt date AB. Prin urmare lungimea spre exemplu de 0,40 m a acestui segment trebuie înmulțită de opt ori spre a găsi lungimea de 3,20 m ($0{,}40 \times 8 = 3{,}20$ m) a dreptei de capăt AB.

173. — Ca și atunci cînd folosim punctele de distanță întregi, vom alege punctul de distanță redus din dreapta sau din stînga punctului principal după cum prevedem că vom obține intersecții mai bune și vom obține același rezultat dacă frontala orizontală este luată în capătul mai apropiat sau mai depărtat al dreptei de capăt a cărei lungime dorim să măsurăm.

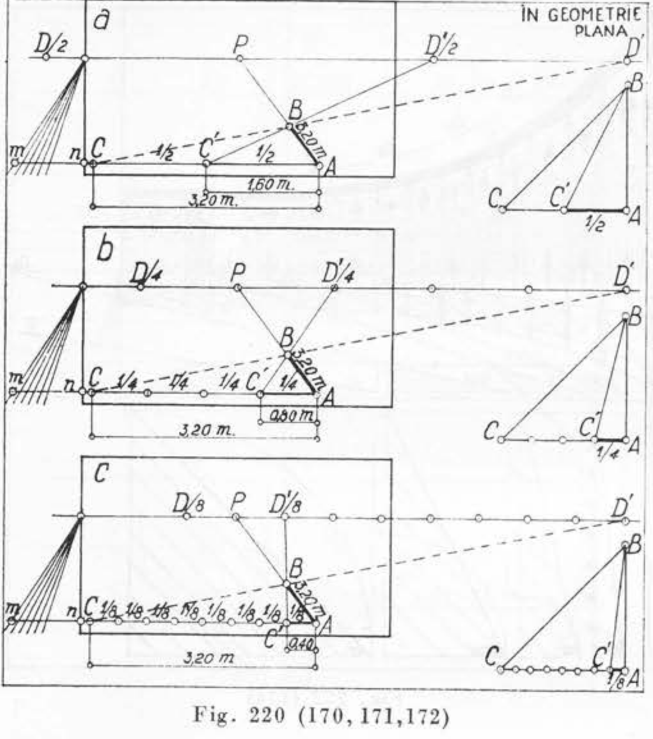


Fig. 220 (170, 171, 172)

Cînd luăm frontala orizontală în capătul mai depărtat al dreptei de capăt date, putem măsura lungimi mai mari decît cele pe care le putem măsura pe frontala orizontală luată prin capătul mai apropiat de desenator al aceleiași drepte. Spre exemplu în fig. 221 se vede că fără a ieși din cadrul tabloului pe dreapta de capăt AP nu putem măsura cu frontala orizontală dusă prin capătul mai apropiat A decît o lungime de 12 m ($3 \times 4 = 12$ m).

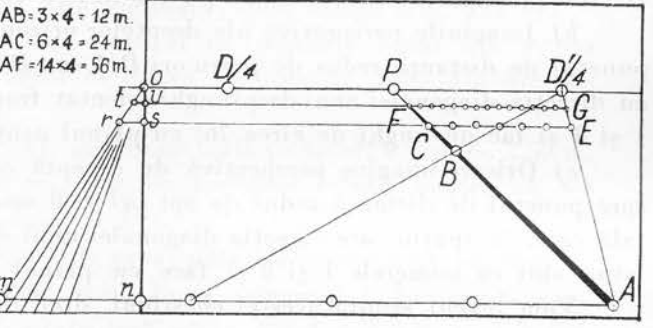


Fig. 221 (173)

O lungime, mai mare, a dreptei AC sau AF spre exemplu nu se mai poate măsura pe aceeași frontală căci linia $D'/4C$ sau $D'/4F$, prelungită, nu o poate întîlni în cadrul tabloului. În schimb pe frontala punctului mai depărtat C sau F, cu linia $D'/4A$ aflăm lungimea CE, care are 6 m (măsurată, pe scara perspectivă a tabloului în rs) și care ne arată că dreapta AC are o lungime de 24 m (6×4) precum și lungimea FG de 14 m (măsurată în tu) care ne arată că dreapta de capăt AF are lungimea de 56 m (14×4).

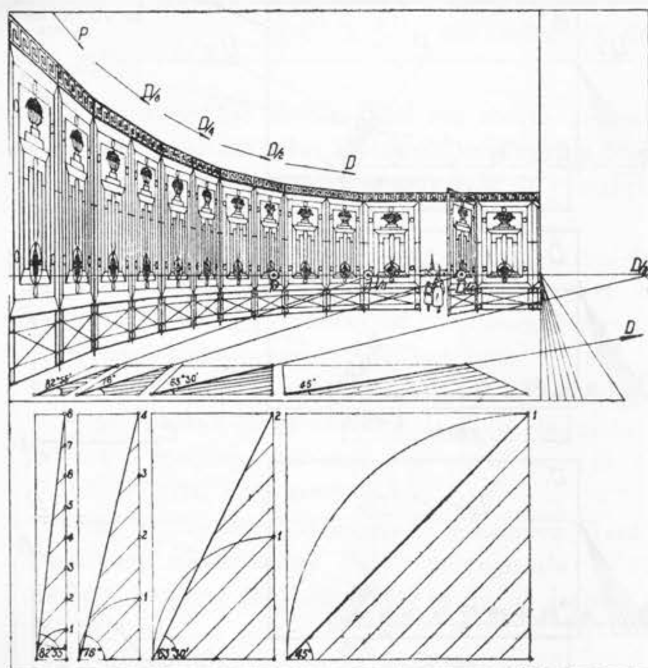


Fig. 222 (174)

174. — Făcînd o legătură vie şi permanentă între imaginile perspective din tablou şi formele reale din spaţiu pe care acestea le reprezintă, este bine ca un desenator să poată recunoaşte de la prima vedere ce direcţie are în spaţiu orizontala oarecare a cărei imagine perspectivă a desenat-o, din memorie, pe tablou. În această privinţă punctele de distanţă reduse sînt jaloane sigure (fig. 222).

a) Din orice punct al tabloului ar pleca, imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare, care se îndreaptă spre punctul de distanţă redus de două ori $D/2$ sau $D'/2$, reprezintă o dreaptă orizontală care are în spaţiu direcţia diagonalei unui dreptunghi orientat frontal ale cărui laturi sînt ca numerele 1 şi 2, şi face un unghi de circa 63° cu planul neutru sau cu planul tabloului.

b) Imaginile perspective ale dreptelor orizontale oarecare ce se îndreaptă spre punctul de distanţă redus de patru ori $D/4$ sau $D'/4$ reprezintă drepte care, în spaţiu, au direcţia diagonalei unui dreptunghi orientat frontal ale cărui laturi sînt ca numerele 1 şi 4 şi fac un unghi de circa 76° cu planul neutru sau cu planul tabloului.

c) Oricare imagine perspectivă de dreaptă orizontală oarecare, ce se îndreaptă spre punctul de distanţă redus de opt ori $D/8$ sau $D'/8$, reprezintă o dreaptă orizontală care, în spaţiu, are direcţia diagonalei unui dreptunghi orientat frontal ale cărui laturi sînt ca numerele 1 şi 8 şi face cu planul tabloului un unghi de circa 83°.

Vom reveni asupra acestei chestiuni, dînd desenatorului posibilitatea de a afla cît mai uşor direcţia pe care o are în spaţiu orice dreaptă orizontală oarecare a cărei imagine perspectivă, desenată din memorie, are orice altă înclinaţie în tablou (287).

175. — *În perspectiva directă.* Într-un tablou în care cunoaştem linia orizontului, punctul principal, punctele de distanţă reduse şi scara perspectivă a tabloului, pentru a măsura pe imaginea unei drepte de capăt o lungime dată, procedăm aşa cum s-a arătat cînd am folosit punctele de distanţă întregi (167—169) cu deosebirea că pe frontalele orizontale ajutătoare, în loc de a lua lungimi egale cu cele cerute, le luăm micşorate de două ori, de patru ori sau de opt ori, după cum dispunem de punctul de distanţă redus de două ori, $D/2$, de patru ori, $D/4$, sau de opt ori, $D/8$ etc.

a) Cînd lungimea cerută trebuie măsurată spre adîncimea spațiului, pentru a căpăta bune intersecții, frontala orizontală trebuie luată spre dreapta, dacă spre dreapta este înclinată și dreapta de capăt dată (fig. 223 *a*) sau spre stînga, dacă spre stînga este înclinată și dreapta de capăt dată (fig. 223 *b*).

În primul caz măsurătoarea se face cu punctul de distanță redus din stînga punctului principal (fig. 223 *a*), iar în cazul al doilea cu punctul redus din dreapta punctului *P* (fig. 223 *b*).

b) Cînd lungimea cerută trebuie măsurată spre desenator, pentru a căpăta intersecții mai bune, frontala orizontală trebuie luată spre stînga dacă dreapta de capăt dată este înclinată spre dreapta (fig.223 *c*), sau spre dreapta dacă dreapta de capăt este înclinată spre stînga (fig. 223 *d*).

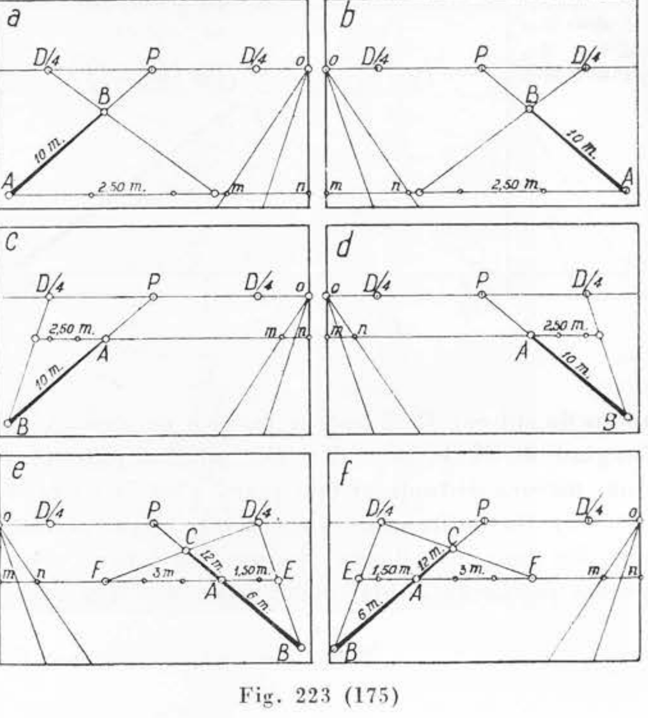


Fig. 223 (175)

În primul caz măsurătoarea se face cu punctul de distanță redus din stînga punctului principal (fig. 223 *c*) iar în cazul al doilea cu punctul redus din dreapta punctului principal (fig. 223 *d*).

În exemplele date (fig. 223 *a*, *b*, *c*, *d*), lungimea luată pe frontale este de 2,50 m, adică a patra parte din lungimea de 10 m, care s-a presupus cerută, pentru că s-a folosit punctul de distanță redus de patru ori $D/4$.

În fig. 223 *e* din punctul *A* al dreptei de capăt date s-a măsurat un segment de 6 m spre desenator și un segment de 12 m spre linia orizontului. În acest scop, dreapta fiind înclinată spre stînga, pe frontala dusă prin punctul *A* s-a luat o lungime de 1,5 m (adică a patra parte din 6 m) spre dreapta, iar o lungime de 3 m (adică a patra parte din 12 m) spre stînga și s-a folosit punctul de distanță redus de patru ori $D'/4$ din dreapta punctului principal.

În fig. 223 *f* aceleași lungimi s-au măsurat pe o dreaptă de capăt înclinată spre dreapta.

176. — *Notă.* Cînd lungimea ce vrem să măsurăm pe o dreaptă de capăt este atît de mare încît pe frontala orizontală ajutătoare depășește cadrul tabloului, avem mai multe mijloace de a rezolva această problemă, printre care:

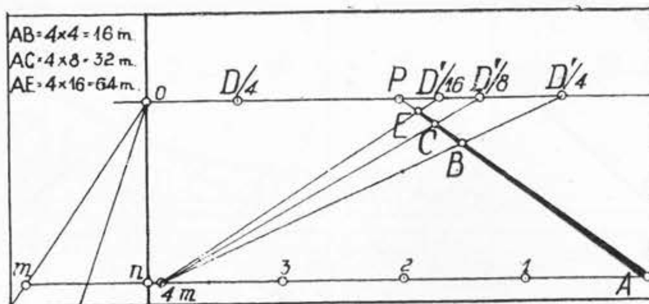


Fig. 224 (176)

a) Se ia un punct de distanță și mai redus. Astfel în fig. 224 se vede că, cu punctul de distanță redus de patru ori, din punctul *A* al dreptei de capăt dată *AP*, putem măsura din *A* pînă în *B* numai o lungime de 16 m (4 × 4 = 16 m). Luînd la jumătatea distanței dintre punctul principal *P* și punctul de distanță redus de patru ori *D'*/4 un nou punct de distanță redus de opt ori *D'*/8 putem măsura pe aceeași dreaptă de capăt, din *A* pînă în *C*, o lungime de 32 m (4 × 8 = 32 m). Cu punctul de distanță redus de șaisprezece ori vom măsura distanțe și mai mari, pînă la 64 m și așa mai departe.

b) Ne mulțumim să măsurăm, într-o primă etapă, numai jumătate, un sfert etc. din lungimea dorită. Se va arăta cum prin procedee de perspectivă imediată putem pe urmă dubla, cuadrupla etc. lungimile aflate în prima etapă (382—385).

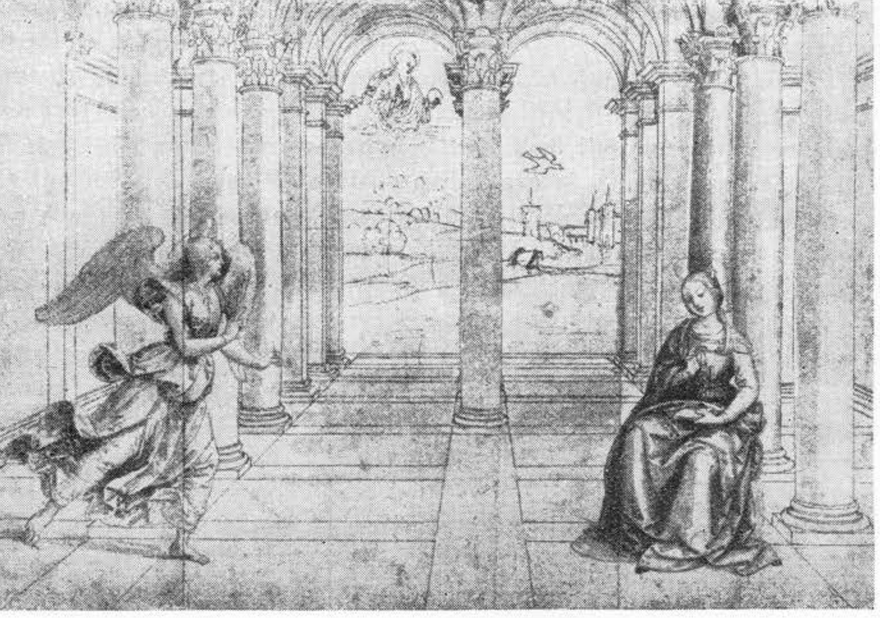


Fig. 225 (457) Raffaello Sanzio: Bunavestire

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PĂTRATULUI ȘI A DREPTUNGHIULUI ORIENTAT FRONTAL PE PLAN DE CAPĂT (ÎN PRACTICĂ)

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PĂTRATULUI ORIENTAT FRONTAL ÎN PLAN DE CAPĂT ORIZONTAL ÎN PERSPECTIVA DIRECTĂ

Imaginea perspectivă a unui pătrat, cuprins într-un plan de capăt (perpendicular pe tablou) orizontal, vertical sau înclinat, se poate obține cu ușurință atunci cînd două din laturile lui sînt paralele cu tabloul, adică atunci cînd este orientat frontal. Folosind punctele de distanță reduse, imaginea perspectivă a pătratului orizontal, vertical sau înclinat de capăt și cu două laturi frontale se stabilește prin construcții simple care nu depășesc cadrul tabloului respectiv. Fiind o imagine ușor de desenat, e luată ca bază pentru multe alte construcții perspective: este o imagine de bază și trebuie să căpătăm deprinderea de a o executa fără greutate în orice parte a tabloului, la orice nivel și la orice depărtare.

177. — *Cînd ni se dă imaginea perspectivă a laturii mai apropiate de desenator* (fig. 226).

a) Fie *ab* imaginea perspectivă (o frontală orizontală) a laturii mai apropiate de desenator pe care vrem să construim imaginea unui pătrat orizontal, într-un tablou în care avem: linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, punctul de distanță redus, spre exemplu, de patru ori, *D*/4 și scara perspectivă a tabloului, pe care s-a măsurat în *mn* lungimea, spre exemplu, de 2,50 m a laturii *ab*.

b) Unind extremitățile *a* și *b* ale dreptei date cu punctul principal *P* obținem imaginea perspectivă a laturilor de capăt ale pătratului, încă nedeterminate ca lungime.

c) Împărțim, cu ajutorul liniei gradate, lungimea *ab* în patru părți egale: plimbînd linia gradată, ținută orizontal, între liniile *aP* și *bP*, am găsit locul unde citim pe gradații un multiplu de 4, spre exemplu 2 cm, și am însemnat cîte un punct din 5 în 5 mm. Cu linii care converg în punctul *P* aducem aceste diviziuni pe linia dată *ab*.

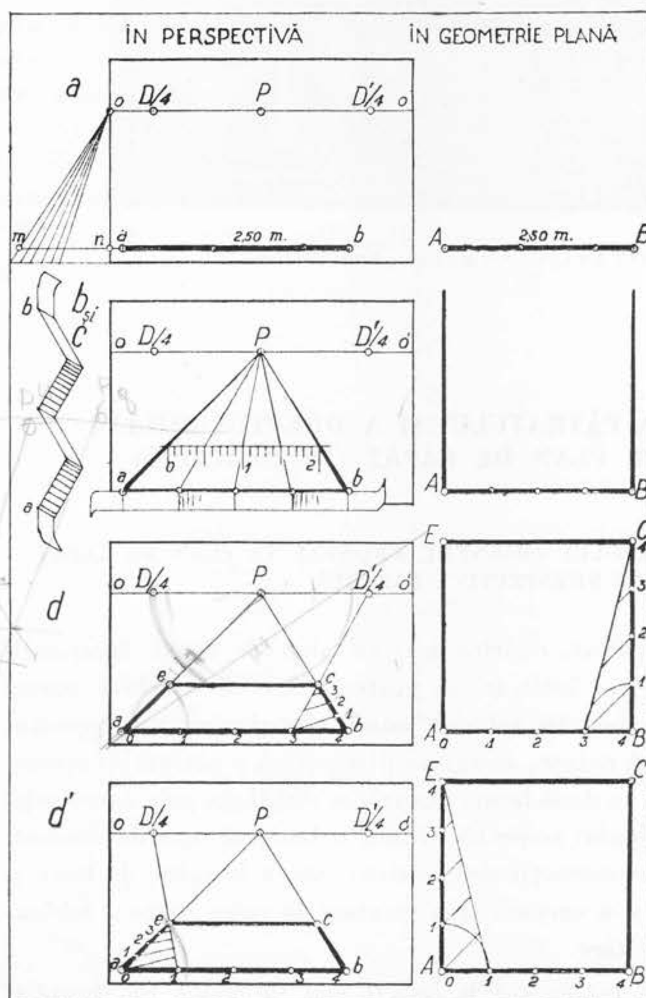


Fig. 226 (98, 177)

Împărțirea liniei *ab* se poate face și cu o bandă de hîrtie pe care o îndoim succesiv în două și pe urmă în patru, după ce am notat pe ea lungimea *ab*.

Împărțirea se mai poate face cu linia gradată, direct pe linia *ab*, notînd succesiv mai întîi mijlocul ei și apoi mijlocul celor două jumătăți (fără a ne osteni să facem o împărțire prin patru) etc.

d și d') Pentru a obține pe liniile de capăt *aP* sau *bP* lungimi egale cu lungimea liniei *ab*, cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori, trebuie să considerăm pe frontala orizontală *ab* numai o pătrime din lungimea ei, pătrimea din dreapta dacă folosim punctul de distanță *D'*/4 din dreapta, sau pătrimea din stînga dacă folosim punctul de distanță din aceeași parte *D*/4.

Astfel, unind punctul 3 cu *D'*/4 obținem pe linia *bP* lungimea *bc* egală cu *ab*. Unind punctul 1 cu *D*/4 obținem pe linia *aP* lungimea *ae* egală cu *ab*. Nu sînt necesare ambele construcții. Latura a patra a pătratului este o

frontală orizontală care se poate desena de îndată ce cunoaştem una din extremităţile ei: c sau e.

178. — *Notă.* Nu este inutil să arătăm greşelile pe care le-am face dacă, din neatenţie, am uni cu punctul de distanţă redus de patru ori $D/4$ sau $D'4$ altă diviziune a liniei ab decît aceea corespunzătoare punctului de distanţă redus respectiv (fig. 227):

a) Dacă în loc de a uni capătul unei pătrimi, adică punctul 3, am uni capătul unei jumătăţi a liniei ab, adică punctul 2 cu punctul de distanţă redus de patru ori $D'/4$, am obţine în bc nu lungimea pătratului ci lungimea a două pătrate

$$\left(\frac{ab}{2} \times 4 = 2\,ab\right).$$

Figura $abcd$ nu mai este imaginea unui pătrat, ci a unui dreptunghi de două ori mai lung, în adîncimea spaţiului, decît lat.

b) Dacă am uni cu acelaşi punct de distanţă $D'/4$ capătul a trei pătrimi din linia ab, adică punctul 1 în loc de punctul 3, am obţine în bc lungimea a trei pătrate $\left(\frac{3ab}{4} \times 4 = 3ab\right)$. Figura $abcd$ nu mai este imaginea unui pătrat ci a unui dreptunghi de trei ori mai lung decît lat.

c) În sfîrşit, dacă, uitînd că lucrăm cu un punct de distanţă redus de patru ori am omite să împărţim linia ab în patru părţi egale şi am folosi-o întreagă, unind punctul a cu $D'/4$ am obţine în bc lungimea a patru pătrate iar figura $abcd$ ar fi imaginea unui dreptunghi de patru ori mai adînc decît lat.

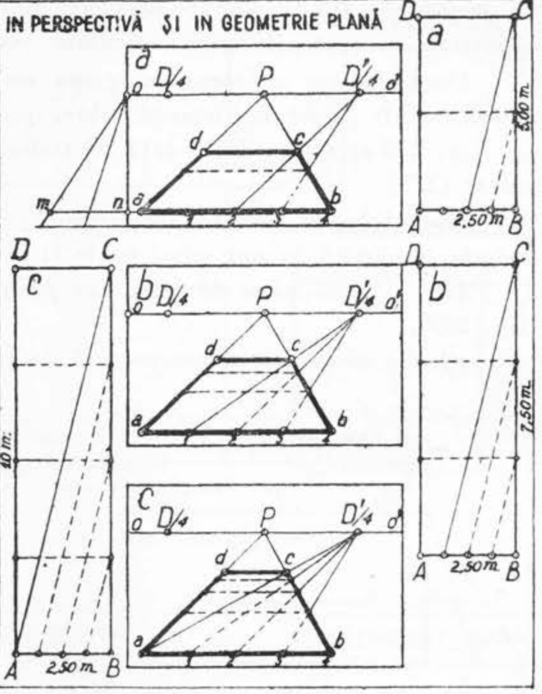


Fig. 227 (178)

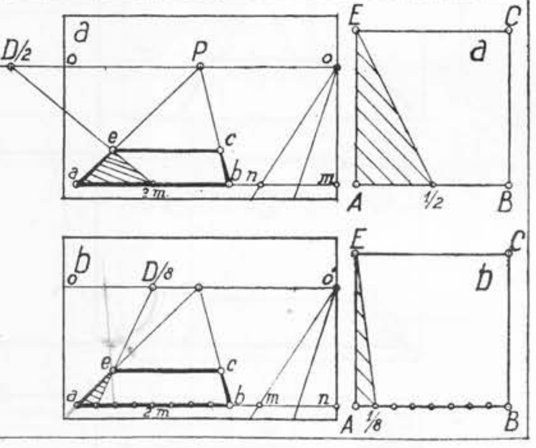


Fig. 228 (178)

Aceste observaţii sînt de reţinut pentru cazul cînd desenatorul nu are de desenat imaginea unui pătrat orizontal ci a unor dreptunghiuri orizontale orientate frontal

de proporțiile simple arătate mai sus, cînd latura frontală este jumătate, o treime sau o pătrime din laturile perpendiculare pe tablou.

Dacă, pentru a desena imaginea unui pătrat orizontal orientat frontal, avem în tablou alt punct de distanță redus, spre exemplu punctul de distanță redus de două ori (fig. 228 *a*) atunci linia dată *ab* trebuie împărțită în două părți egale, așa cum s-a arătat (175).

Dacă folosim punctul de distanță redus de opt ori (fig. 228 *b*) atunci linia *ab* trebuie împărțită în opt părți egale și așa mai departe.

179. — *Cînd ni se dă imaginea perspectivă a laturii mai depărtate de desenator* (fig. 229).

a) Fie *ab* imaginea perspectivă (o frontală orizontală) a laturii mai depărtate de desenator, pe care vrem să construim imaginea unui pătrat orizontal care să se îndrepte, nu spre adîncul spațiului, ci spre desenator. În tablou avem: linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, punctul de distanță redus, spre exemplu de patru ori *D*/4 și *D'*/4 și scara perspectivă a tabloului pe care s-a măsurat în *mn* lungimea, spre exemplu de 2,50 m a laturii *ab*.

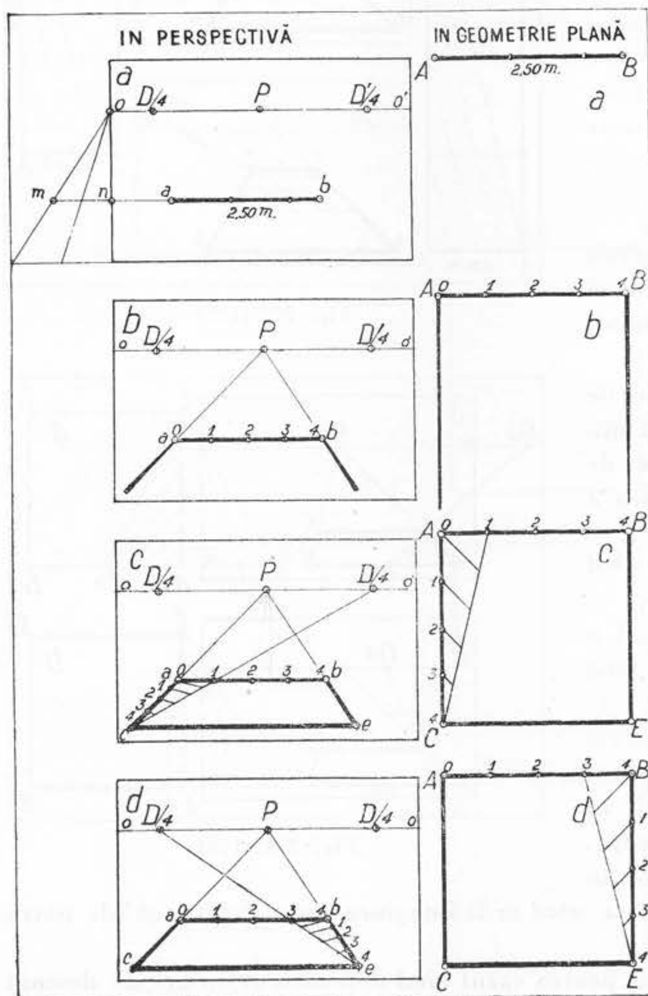


Fig. 229 (179)

b) Liniile *Pa* și *Pb* prelungite spre desenator sînt imaginea perspectivă a laturilor (încă nedeterminate ca lungime) perpendiculare pe tablou ale pătratului.

Cu unul din procedeele arătate mai sus (177 *c*) împărțim linia *ab* în patru părți egale.

c și d) Fie că am folosi pătrimea din stînga, unind punctul de distanță redus de patru ori *D'*/4 din dreapta cu punctul 1, fie că am folosi pătrimea din dreapta, unind punctul de distanță redus de patru ori din stînga *D*/4 cu punctul 3, obținem în *c* sau în *e* un rezultat corect dar cu o intersecție în unghi prea ascuțit. În fig. 230 se vede

că dacă luăm din a în 1′ o lungime egală cu o pătrime din ab ($a1' = a1$) şi unim punctul astfel obţinut cu punctul de distanţă corespunzător, determinăm punctul c cu o intersecţie mai bună. Acelaşi rezultat se obţine şi cu punctul 3′, care unit cu punctul $D'/4$ ne dă lungimea be de patru ori mai mare decît segmentul $b3'$ adică egală cu ab. Linia a patra a imaginii pătratului se obţine ducînd prin c sau prin e o linie orizontală (fig. 229 şi 230).

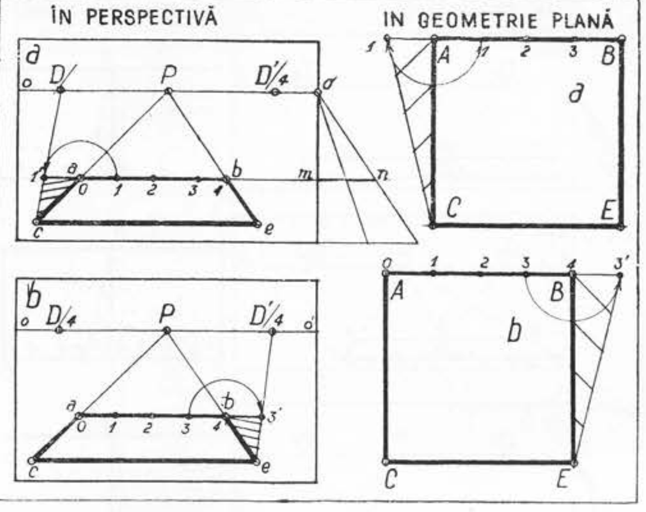


Fig. 230 (13, 179)

180. — *Notă.* Greşelile pe care le putem face dacă, din lipsă de atenţie, nu unim corect punctele de distanţă reduse cu diviziunile corespunzătoare ale liniei ab, sînt cele ce s-au examinat mai sus (178). Ele sînt posibile şi în problema de faţă. Se pot însă evita dacă, nelucrînd mecanic şi fără a ne baza pe memorie, reuşim să vedem mersul lucrării în spaţiu. În acest scop faţă în faţă cu imaginile perspective ale pătratului s-au dat şi imaginile lui geometrale. Desenatorul poate compara treptat şi în permanenţă figura nedeformată din spaţiu cu imaginea ei modificată de descreşteri şi deformări perspective.

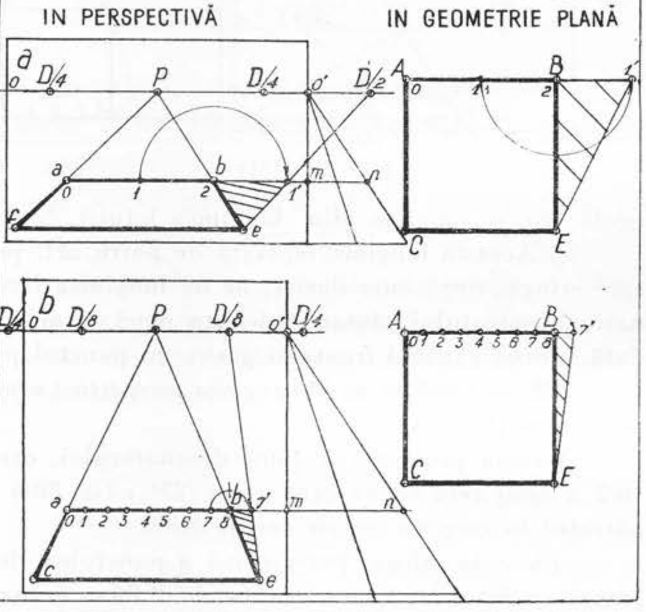


Fig. 231 (180)

Şi în cazul de faţă linia ab trebuie împărţită în două părţi egale dacă folosim punctul de distanţă redus de două ori $D/2$ (fig. 231 *a*) sau în opt părţi egale dacă folosim punctul de distanţă redus de opt ori $D/8$ (fig. 231 *b*).

181. — *Cînd ni se dă imaginea perspectivă a uneia din laturile de capăt ale pătratului* (fig. 232).

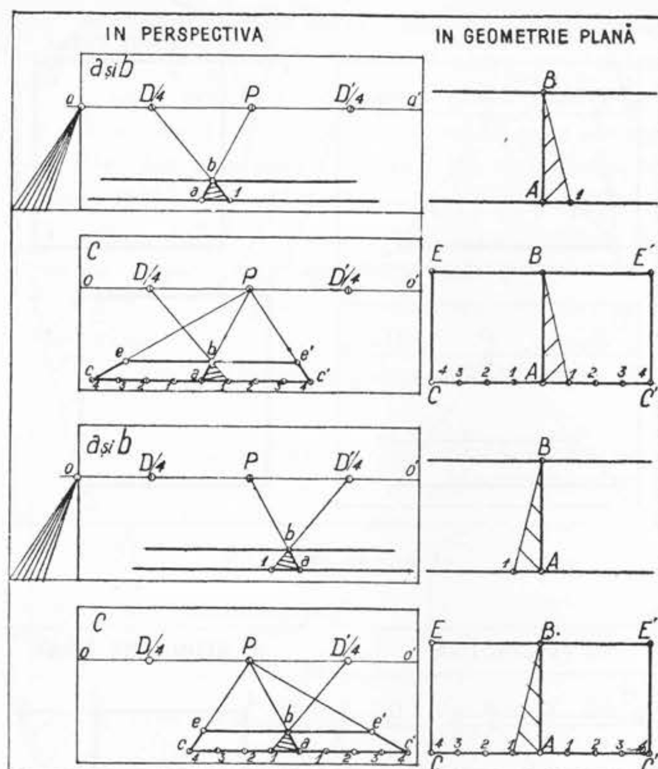


Fig. 232 (181)

a) Fie *ab* imaginea perspectivă a uneia din laturile de capăt pe care vrem să construim, spre dreapta sau spre stînga, imaginea unui pătrat orizontal orientat frontal, într-un tablou în care avem: linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, punctele de distanță reduse de patru ori și scara perspectivă a tabloului. Prin extremitățile dreptei date, prin *a* și prin *b*, ducem două linii orizontale care sînt imaginile laturilor frontale, încă nedeterminate ca lungime, ale pătratului.

b) Folosind punctul de distanță redus de patru ori *D*/4 sau *D'*/4, după cum dă mai bune intersecții potrivit direcției pe care o are, în tablou, dreapta de capăt dată, aflăm din *a* pînă în punctul *1* spre dreapta sau spre stînga punctului *a*, o lungime egală cu o pătrime din lungimea laturii date a pătratului.

c) Această lungime repetată de patru ori, pe aceeași frontală, spre dreapta sau spre stînga, după cum dorim, ne dă lungimea laturii frontale mai apropiate de desenator a pătratului căutat. Celelalte două laturi ale pătratului se determină dintr-o dată, unind capătul frontalei găsite cu punctul principal.

182. — *Cînd ni se dă imaginea perspectivă a punctului de intersecție a diagonalelor pătratului* (fig. 233).

Această problemă se pune desenatorului, care pentru a desena imaginea perspectivă a unui cerc cu un centru dat (256 c fig. 284) trebuie să construiască, în prealabil, pătratul în care va înscrie cercul dorit.

Fie *c* imaginea perspectivă a punctului de intersecție a diagonalelor unui pătrat cu laturile, spre exemplu de 2,80 m ce vrem să desenăm într-un tablou în care cunoaștem linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, punctele de distanță reduse de patru ori *D*/4 și *D'*/4 și scara perspectivă a tabloului.

a) Prin punctul dat *c* ducem două linii ajutătoare, una de capăt, spre punctul principal *P* și alta orizontală, pe care măsurăm, cu ajutorul scării perspective, în *mn*, de o parte și de cealaltă a punctului *c* în *ac* și *cb* cîte 1,40 m (jumătatea din latura pătratului de 2,80 m).

b) Pentru a măsura cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori aceleași lungimi, pe linia de capăt, din punctul *c* spre desenator și spre linia orizontului, împărțim în cîte patru părți egale atît *ac* cît și *cb*. Unind capătul pătrimilor celor mai apropiate de punctul *c*, adică punctele *1* și *1'* cu punctul de distanță redus de patru ori care dă intersecții mai bune (în exemplul nostru *D/4*) determinăm în *ce* și în *cf* două segmente de patru ori mai mari decît *c1* și *c1'*, adică egale cu *ac* și *cb*. Aceasta înseamnă că *ef* = *ab* = 2,80 m.

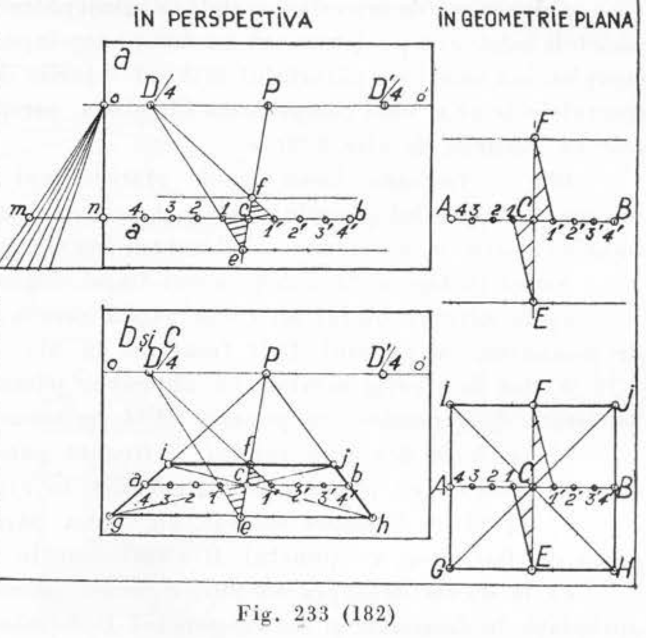


Fig. 233 (182)

c) Prin întretăierea lor, două linii orizontale trecînd prin *e* și *f* și două linii de capăt trecînd prin *a* și *b*, ne dau în *ghij* imaginea perspectivă a pătratului dorit. Dacă s-au graficat exact imaginile diagonalelor *ih* și *gj* ale pătratului trebuie să se întretaie în punctul *c*.

183. — *Imaginea perspectivă a mai multor pătrate, de diferite mărimi și pe aceleași diagonale*, se desenează după cum urmează (fig. 200, 234):

a) După ce s-a obținut imaginea perspectivă a unuia din pătrate *abce* cu latura, spre exemplu de 2,50 m măsurată în *mn*, pe scara perspectivă a tabloului, i se duc diagonalele *ae* și *cb*. Prin punctul de intersecție *f* al diagonalelor ducem o linie de capăt care în *g* împarte în două părți egale latura *ab* a acestui pătrat.

b) Din *g*, la dreapta și la stînga, măsurăm în *mn*, pe scara perspectivă a tabloului, cîte jumătate din lungimile ce vrem să dăm celorlalte pătrate mai mici sau mai mari, spre exemplu cîte 0,80 m pentru a desena imaginea unui pătrat cu latura de 1,60 m și cîte 0,40 m pentru a desena imaginea unui pătrat și mai mic,cu latura de 0,80 m.

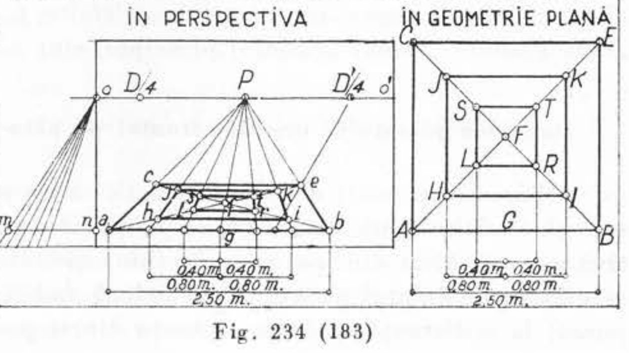


Fig. 234 (183)

c) Intersecţiile între diagonalele imaginii pătratului mare şi liniile de capăt duse prin punctele măsurate pe latura *ab* ne dau punctele pe unde desenăm frontalele *hi* şi *jk* care completează imaginea pătratului *hijk* cu laturile de cîte 1,60 m şi pe unde desenăm frontalele *lr* şi *st* care completează imaginea perspectivă a pătratului celui mai mic *lrst* cu laturile de cîte 0,80 m.

184. — *Aplicaţii.* Construcţiile arătate mai sus (177—183) se execută la fel, oricare ar fi nivelul planului de capăt orizontal în care este cuprins pătratul a cărui imagine dorim să o desenăm, dedesubtul sau deasupra liniei orizontului.

Astfel în figura 235, dedesubtul liniei orizontului s-au reprezentat:

a) la nivelul solului un covor pătrat care s-a construit pe latura mai apropiată de desenator, cu punctul *D'/4* (măsurat în *n*);

b) tot la nivelul solului, un alt covor pătrat care s-a construit pe latura mai depărtată de desenator, cu punctul *D'/4* (măsurat în *v*);

c) la 15 cm deasupra solului, o treaptă pătrată, construită pe latura de capăt dinspre dreapta, cu punctul *D'/4* (măsurat în *r*);

d) la 45 cm deasupra solului, un scaun pătrat, construit pe latura mai apropiată de desenator, cu punctul *D/4* (măsurat în *m*);

e) la 80 cm deasupra solului, o masă pătrată, construită tot pe latura mai apropiată de desenator şi tot cu punctul *D/4* (măsurată în *u*).

Deasupra liniei orizontului (adică a planului vizual orizontal principal) s-au reprezentat:

f) la 1,80 m o etajeră pătrată, construită pe latura de capăt dinspre stînga, cu punctul *D/4* (măsurată în *s*);

g) la acelaşi nivel o etajeră pătrată de colţ, construită pe latura mai depărtată de desenator, cu punctul *D'/4* (măsurată în *v*);

h) la 2,80 m deasupra nivelului solului, tavanul pătrat al intrării, construit pe latura mai apropiată de desenator, cu punctul *D'/4* (măsurat în *v*);

i) la 3,50 m sofitul pătrat al tavanului construit pe latura mai depărtată de desenator, cu punctul *D'/4* (măsurat în *v*) şi

j) la 2,90 m atîrnat de tavan un abajur pătrat construit pe punctul său din mijloc, cu punctul *D/4* (măsurat în *t*).

Pătratele *a*, *b*, *c*, *d* şi *e*, aflate, în spaţiu, sub linia orizontului, sînt văzute de desenator de deasupra iar pătratele celelalte *f*, *g*, *h*, *i* şi *j*, situate în spaţiu, deasupra planului vizual orizontal principal, sînt văzute de dedesubt.

Imaginea pătratului orientat frontal pe plan orizontal în perspectivă inversă

185. — Din punct de vedere teoretic, orice patrulater, care are două laturi orizontale şi celelalte două laturi fugind spre punctul principal *P*, poate fi imaginea perspectivă a unui pătrat din spaţiu dacă ochiul spectatorului, care priveşte această imagine, se găseşte în dreptul punctului principal (adică pe perpendiculara dusă din acest punct) la o distanţă egală cu distanţa dintre punctul principal *P* şi punctul de fugă

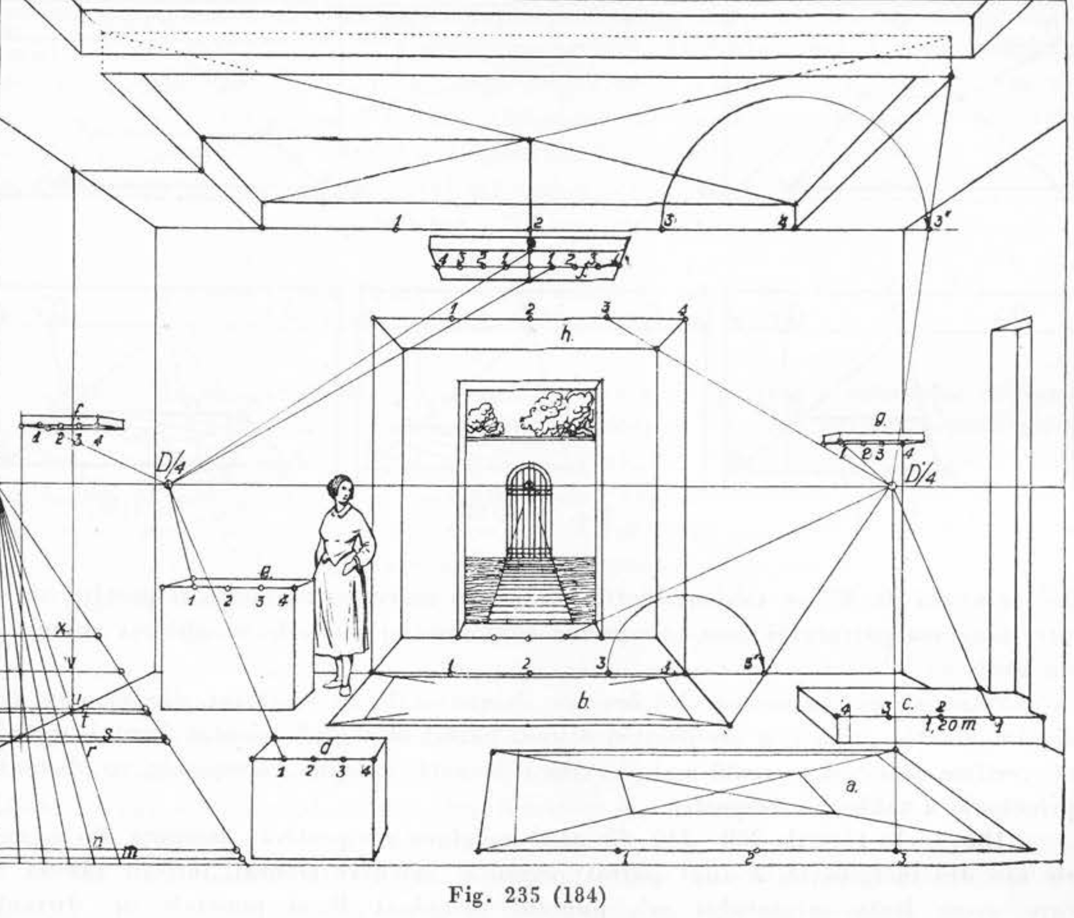


Fig. 235 (184)

D sau *D'* al diagonalelor patrulaterului considerat. Astfel în fig. 236 patrulaterul *abcd* reprezintă un pătrat dacă putem să ne apropiem ochiul aşa de mult de punctul *P* încît între tablou şi ochi să nu fie o distanţă mai mare decît 2 cm, adică atît cît este lungimea distanţei dintre *P* şi *D* sau *D'*. Această distanţă este mult prea mică pentru conformaţia normală a ochilor noştri care cere ca să privim tabloul, pentru ca să intre în cîmpul nostru de viziune clară, de la o distanţă de cel puţin de două ori lungimea razei cercului în care se înscrie tabloul. În cazul nostru, tabloul nu trebuie privit de la 2 cm, ci de la cel puţin 6 cm (dublul distanţei *Pm*).

Dar de la această distanţă, patrulaterul *abcd* nu mai este imaginea unui pătrat ci imaginea unui dreptunghi, cu latura mai mică spre desenator. De la această distanţă normală, care rabătută în lungul liniei orizontului ne dă punctul de distanţă în punctul *D* (fig. 237), imaginea pătratului se obţine ducînd una din diagonalele lui spre punctul *D* care este punctul de fugă al imaginilor perspective ale dreptelor care, în spaţiu,

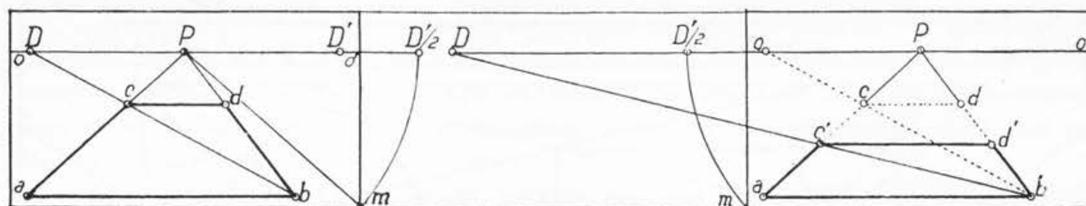


Fig. 236 (185) - Fig. 237 (185)

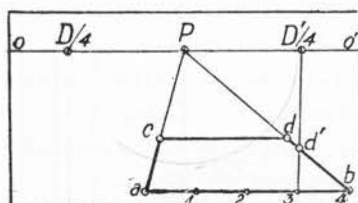


Fig. 238 (186)

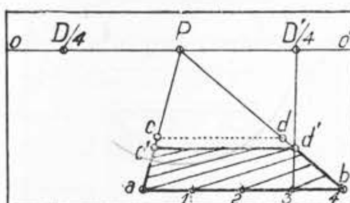


Fig. 239 (186)

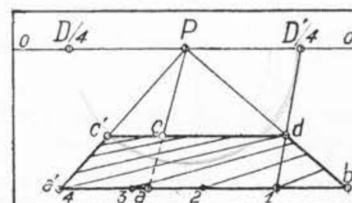


Fig. 240 (186)

fac un unghi de 45° cu tabloul. Astfel că pentru mărimea tabloului respectiv, *abc'd'* este imaginea pătratului care corespunde conformației normale a ochiului uman iar nu *abcd*.

Prin urmare, în perspectivă inversă, desenatorul care a schițat, din memorie sau din imaginație, imaginea perspectivă a unui pătrat orizontal orientat frontal trebuie să verifice, așa cum se arată mai jos, dacă această imagine corespunde cu distanța principală a tabloului respectiv.

186. — În figurile 238—240, fie *abcd* imaginea perspectivă, desenată din memorie sau din imaginație, a unui pătrat orizontal orientat frontal, într-un tablou în care avem linia orizontului *oo'*, punctul principal *P* și punctele de distanță *D*/4 și *D'*/4.

Împărțind latura *ab* în patru părți egale și unind capătul 3 al unei pătrimi cu punctul de distanță redus de patru ori *D'*/4 (fig. 238) vedem imediat că dacă patrulaterul *abcd* ar fi imaginea perspectivă a unui pătrat, latura de capăt ar trebui să fie *bd'*, iar nu *bd*. Patrulaterul *abcd* este un dreptunghi cu latura mai mică în *ab*.

În două feluri putem corecta dreptunghiul pentru a-i da forma de pătrat:

a) În fig. 239, prin punctul *d'* s-a dus linia orizontală *d'c'* obținîndu-se, în felul acesta, imaginea unui pătrat care a respectat lungimea *ab* dusă din memorie sau din imaginație, de artist.

b) În fig. 240, prin punctul *d* s-a dus o linie din *D'*/4 care, prelungită, a determinat un segment a cărui lungime din *b* pînă în punctul 1 are o lungime de patru ori mai mică decît lungimea *bd*. Luînd de patru ori acest segment se obține latura frontală a pătratului egală cu latura de capăt *bd*. În loc de imaginea dreptunghiului *abcd*, avem pătratul *a'bc'd*, care a respectat lungimea *bd*, dusă din imaginație de artist.

Acesta, potrivit nevoilor sale compoziţionale, va alege una din cele două soluţii, verificînd în acelaşi timp şi pe scara perspectivă a tabloului dacă dimensiunea laturii *ab* (fig. 239) sau a laturii *a'b* (fig. 240) e mai aproape de mărimea reală sau posibilă a obiectului reprezentat. De altfel artistul, după verificările făcute, folosind scara perspectivă a tabloului şi punctul de distanţă redus, va desena din nou, dacă va crede de cuviinţă, pătratul cel mai potrivit pentru compoziţia sa.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PĂTRATULUI ORIENTAT FRONTAL ÎN PLAN DE CAPĂT VERTICAL

187. — În stînga figurii 241 fie *abcd* imaginea perspectivă a unui plan de capăt vertical pe care vrem să desenăm imaginea perspectivă a unui pătrat vertical orientat frontal construindu-l pe latura verticală *ef* cea mai apropiată de desenator, într-un tablou în care avem: linia orizontului *oo'*, adică intersecţia tabloului cu planul vizual orizontal principal, intersecţia *VV'* a tabloului cu planul vizual vertical principal, şi punctul de distanţă redusă de patru ori (*D*/4 sau *D'*/4).

Ducînd liniile de capăt *eP* şi *fP* obţinem imaginea laturilor de capăt, încă nedeterminate ca lungime, a pătratului ce avem de construit.

Dar înainte de a merge mai departe, să întoarcem tabloul astfel ca linia *VV'* să devină orizontală şi linia *oo'* să devină verticală şi cu un circonferenţiar să notăm pe linia *VV'* devenită linia orizontului punctele *D*/4 şi *D'*/4.

În această nouă poziţie problema nu mai este nouă. Cunoaştem cum se construieşte un pătrat orizontal orientat frontal cînd ni se dă latura lui mai apropiată de desenator (177).

Împărţim latura dată în patru segmente egale şi unind capătul 1 al unei pătrimi cu punctul de distanţă redus de patru ori *D'*4 obţinem latura *eg* de patru ori mai mare, deci egală cu *ef*. Ducînd prin *g* o paralelă la *ef*, obţinem imaginea perspectivă *efgh* a pătratului cerut.

În felul acesta, toate explicaţiile date şi toate construcţiile arătate pentru imaginea perspectivă a pătratului orizontal orientat frontal se potrivesc la problema construirii imaginii pătratului vertical orientat frontal dacă considerăm linia *VV'* ca o linie de orizont şi planul de capăt vertical în care este cuprins pătratul ce avem de desenat ca un plan de capăt orizontal. Pe linia *VV'* punctele de distanţă reduse se iau cu compasul, sau cu banda de hîrtie, la aceeaşi depărtare de punctul principal *P*.

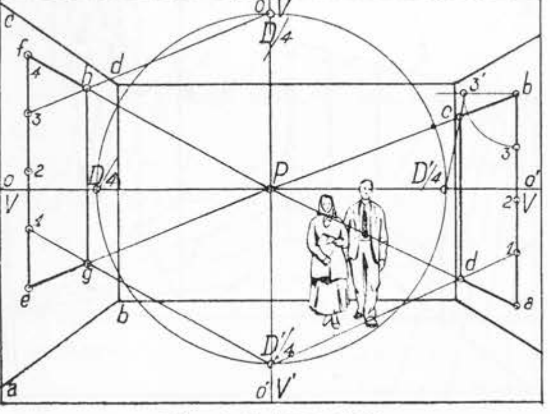


Fig. 241 (187, 190)

188. — *În perspectiva directă.* Pătratele pe plane de capăt verticale orientate frontal din fig. 242 exemplifică următoarele cazuri:

a) Pătratele lambriului peretelui din stînga, *b)* peretele pătrat al deschiderii din fundul camerei şi *c)* deschiderea pătrată din mijlocul peretelui din dreapta au fost construite pe verticala mai apropiată de desenator cu punctul *D'/4*.

d) Tabloul pătrat, *e)* tapiseria cu mai multe pătrate, *f)* pătratele lambriului de pe peretele din dreapta şi *g)* peretele pătrat al treptelor au fost construite pe latura mai depărtată de desenator, primele două cu punctul D/4 şi celelalte cu punctul *D'/4* (179).

h) Faţa pătrată laterală a dulapului a fost construită pe latura de capăt de pe sol cu punctul *D'/4* (181).

i) Pătratul de pe peretele din stînga a fost construit pe punctul din mijlocul lui (182).

189. — Uneori poate fi mai potrivit să se deseneze imaginea perspectivă a unui pătrat de capăt vertical orientat frontal folosindu-se punctele de distanţă reduse de pe linia orizontului, fără a le mai transpune, cum s-a arătat mai sus (187), pe linia *VV'*.

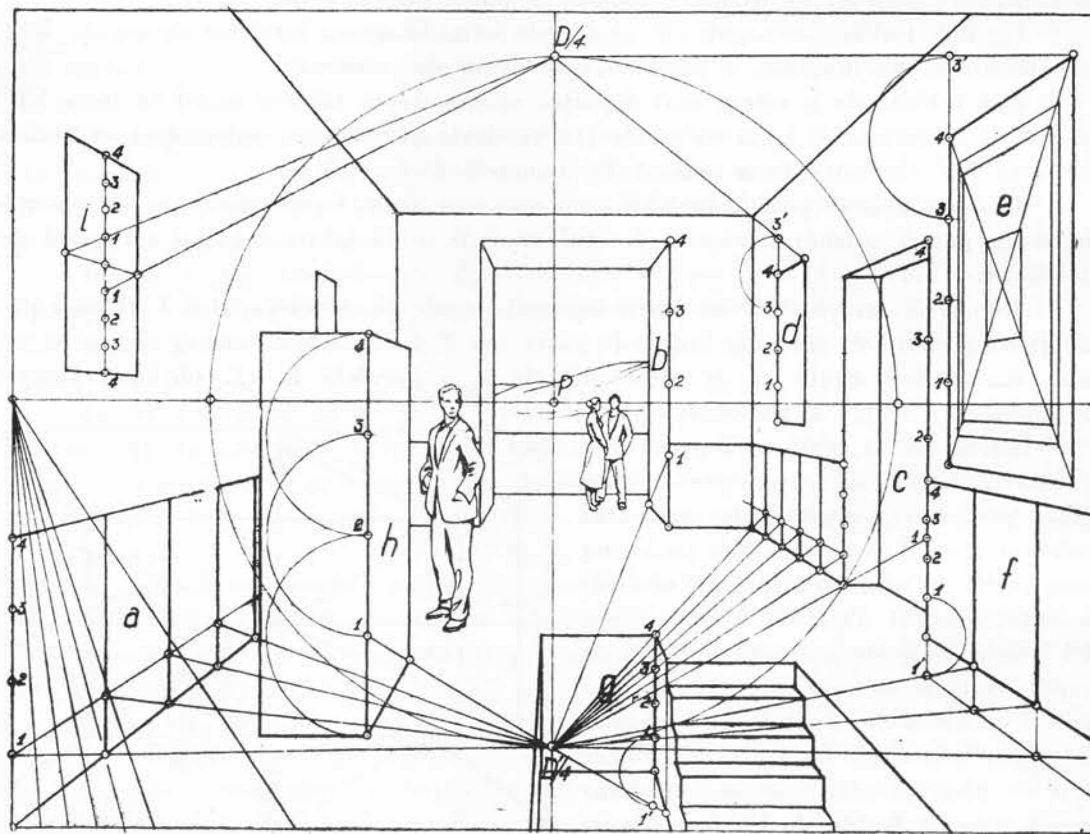


Fig. 242 (188)

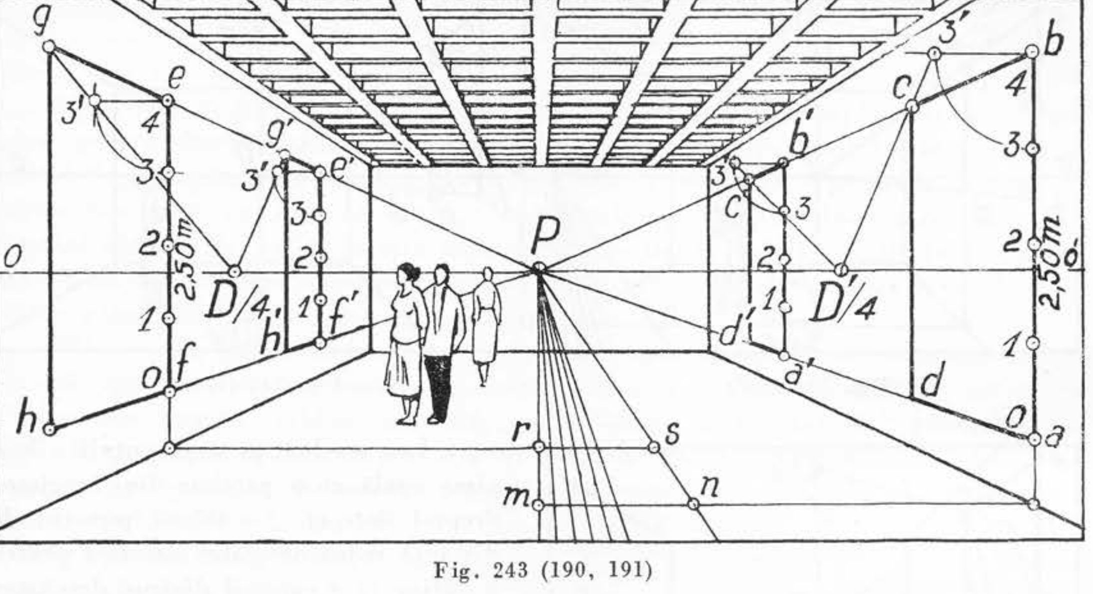


Fig. 243 (190, 191)

Problema ne este cunoscută: să măsurăm pe linii de capăt lungimi egale cu cele de pe liniile verticale ale pătratului cu ajutorul punctelor de distanță reduse. Se procedează după cum urmează:

190. — *Pe latura mai apropiată de desenator. a)* În dreapta figurilor 241 și 243 fie *ab* imaginea perspectivă a laturii verticale mai apropiate de desenator, pe care dorim să desenăm un pătrat de capăt vertical orientat frontal într-un tablou în care avem linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, punctele de distanță reduse de patru ori *D*/4 și *D'*/4 și scara perspectivă a tabloului pe care am măsurat în *mn* lungimea, spre exemplu de 2,50 m a laturii *ab*. Împărțim în patru părți egale această înălțime și prin capetele ei ducem liniile de capăt *aP* și *bP* care sînt imaginile laturilor de capăt, încă nedeterminate ca lungime, ale pătratului.

b) Prin capătul mai depărtat de linia orizontului al dreptei date în exemplul nostru prin punctul *b* ducem o linie orizontală pe care ducem pînă în punctul 3' o lungime egală cu una din pătrimile dreptei *ab*.

c) Unind punctul 3' cu punctul de distanță redus de patru ori *D'*/4 obținem în *bc* o lungime de patru ori mai mare decît pătrimea luată pe orizontală, deci o lungime egală cu latura dată a pătratului. Ducînd prin *c* verticala *cd* se completează în *abcd* imaginea perspectivă a pătratului dorit.

191. — *Pe latura mai depărtată de desenator*. Procedîndu-se la fel ca mai sus, în aceeași figură 243, pe peretele din stînga s-a construit un pătrat pe latura *ef* mai depărtată de desenator, a cărui lungime, spre exemplu de 2,50 m, s-a măsurat în *rs* pe scara perspectivă a tabloului.

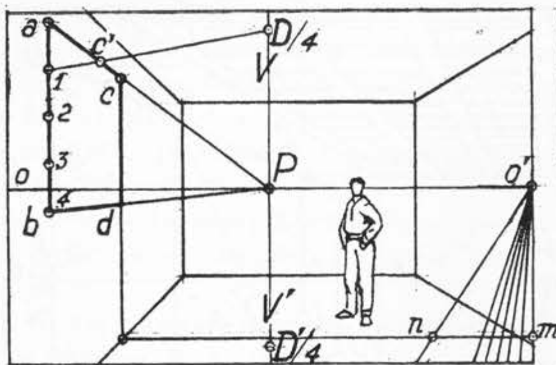


Fig. 244 (192)

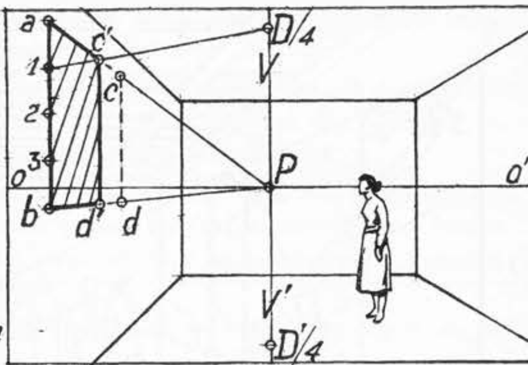


Fig. 245 (192)

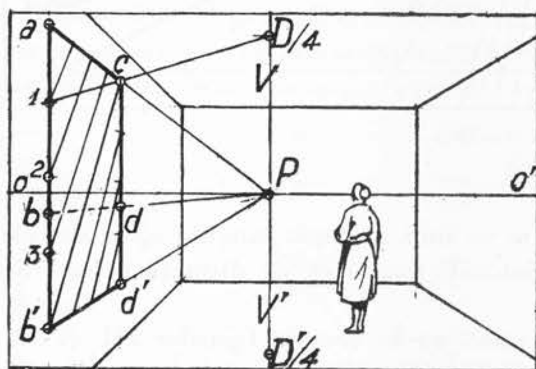


Fig. 246 (192)

În *e* s-a luat pe o orizontală o lungime egală cu o pătrime din lungimea dreptei date *ef*. S-a folosit punctul de distanță redus de patru ori *D*/*4* pentru a obține în *g* capătul dinspre desenator al laturii de capăt *eg*. Verticala *gh* completează imaginea perspectivă a pătratului căutat *efgh*.

În adîncimea încăperii s-au desenat alte pătrate de capăt verticale orientate frontal, egale cu cele din primul plan, folosind aceleași puncte de distanță reduse de patru ori.

192. — *În perspectivă inversă.* Figurile 244-246 arată cum în perspectivă inversă un pătrat de capăt vertical, orientat frontal, *abcd* desenat din memorie sau din imaginație a fost corectat în două feluri deosebite pentru a corespunde cu punctul de distanță al tabloului (185-186).

a) În figura 245, prin punctul *c'*, s-a dus linia verticală *c'd'*, obținîndu-se, în felul acesta, imaginea unui pătrat care a respectat înălțimea *ab* luată din memorie sau din imaginație.

b) În figura 246, prin punctul *c* s-a dus o linie din *D*/*4* care, prelungită, a determinat un segment a cărui lungime din *a* pînă în *1* este de patru ori mai mică decît latura *ac*. Luînd de patru ori acest segment se obține latura verticală frontală *ab'* a pătratului, egală cu latura de capăt *ac*. În loc de imaginea dreptunghiului *abcd*, avem pătratul *ab'cd'*, care a respectat lungimea *ab* luată din imaginație.

Între aceste două soluții se va alege aceea în care lungimea laturilor pătratului, măsurate pe scara perspectivă în *nm* (1,25 m în fig. 245 și 2 m în fig. 246), este mai apropiată de mărimea reală sau posibilă a obiectului reprezentat (tablou, tapiserie, oglindă etc.).

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PĂTRATULUI ORIENTAT FRONTAL ÎN PLAN DE CAPĂT ÎNCLINAT

193. — Ca şi pentru imaginea perspectivă a pătratului de capăt vertical putem folosi pentru desenarea imaginii perspective a pătratului de capăt înclinat orientat frontal fie punctele de distanţă reduse de pe linia orizontului, fie punctele de distanţă reduse transpuse pe linia de fugă *ii'* a planului de capăt înclinat care cuprinde pătratul căutat (fig. 247). Soluţia întîi este mai bună cînd în acelaşi tablou avem figuri care au înclinări diferite (fig. 248), pentru a nu lua cîte o nouă linie de fugă pentru planul înclinat al fiecărei figuri.

194. — *În perspectivă directă pe latura mai apropiată de desenator* (247). Fie *ab* latura mai apropiată de desenator a unui pătrat înclinat ce vrem să desenăm într-un tablou în care avem linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, punctele de distanţă *D/4* şi *D'/4* şi scara perspectivă a tabloului pe care am măsurat în *mn* lungimea, spre exemplu de 1,20 m a laturii *ab*.

Ducînd liniile de capăt *aP* şi *bP* obţinem imaginile perspective ale laturilor de capăt, încă nedeterminate ca lungime, ale pătratului căutat.

Ducînd prin punctul *P* o linie paralelă la *ab* obţinem în *ii'* linia de fugă a planului de capăt înclinat care conţine dreapta dată. Cu compasul sau cu banda de hîrtie transpunem pe această linie de fugă a planului de capăt înclinat, considerată ca o nouă linie de orizont, punctele de fugă reduse de patru ori *D/4* şi *D'/4*.

De aci înainte lucrarea se face ca şi cum pătratul ce avem de desenat ar fi într-un plan orizontal.

Împărţim latura *ab* în patru părţi egale şi unind capătul primei pătrimi adică punctul 1 cu punctul *D/4* de pe linia *ii'* obţinem în *ac* latura de capăt a pătratului a cărui imagine o completăm ducînd prin *c* paralela geometrică *cd* la *ab*.

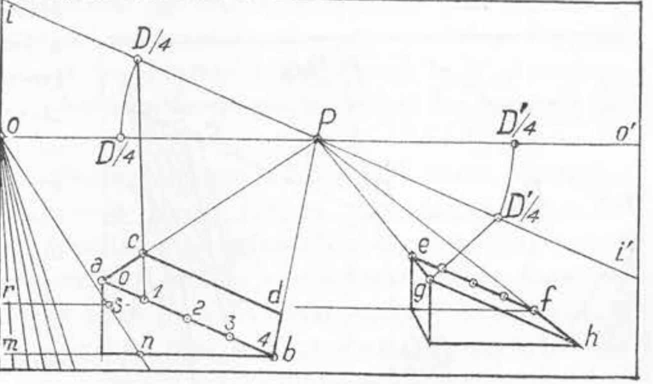


Fig. 247 (193, 194, 195)

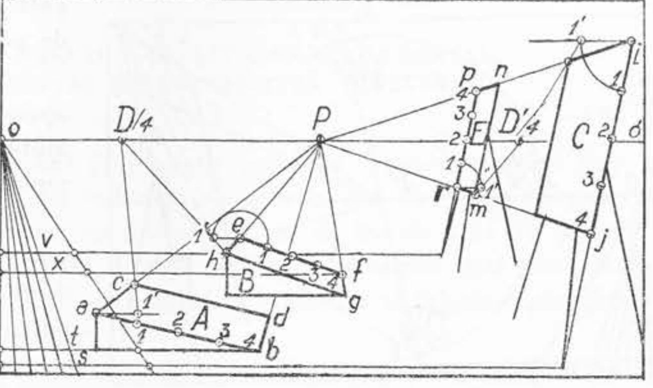


Fig. 248 (193, 196)

195. — *Pe latura mai depărtată de desenator.* În aceeaşi figură, pe latura *ef*, mai depărtată de desenator, măsurată pe scara perspectivă în *rs*, s-a construit, cum s-a arătat pentru pătratul orizontal orientat frontal (179), pătratul *efgh*, folosind, în acest scop, punctul de distanţă redus de patru ori *D'*/4 de pe linia de fugă *ii'*.

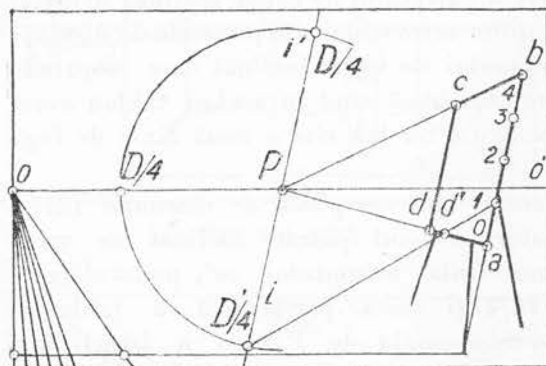


Fig. 249 (197)

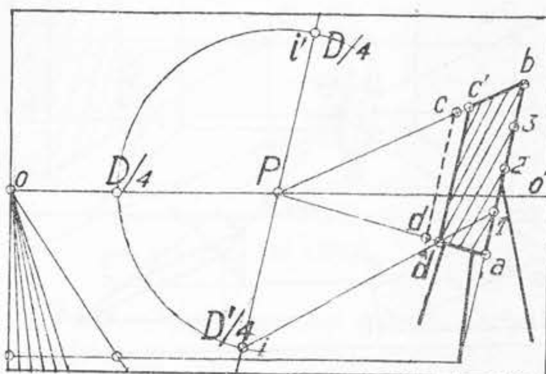


Fig. 250 (197)

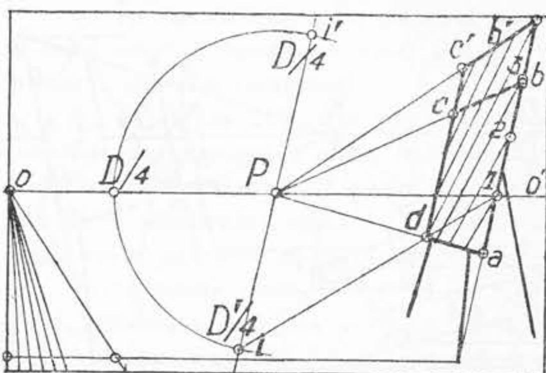


Fig. 251 (197)

196. — *Folosind punctele de distanţă reduse de pe linia orizontului.* Procedînd aşa cum s-a arătat pentru pătratul de capăt vertical orientat frontal, în fig. 248 s-au desenat imaginile mai multor pătrate de capăt înclinate orientate frontal, folosind punctele de distanţă reduse de pe linia orizontului, după cum urmează:

Trambulina A. Lungimea laturii mai apropiată de desenator *ab* s-a măsurat, pe scara perspectivă, în *t*. Pe o orizontală dusă din punctul *a* s-a luat o lungime egală cu o pătrime din *ab*. Dreapta care uneşte capătul acestui segment 1' cu punctul de distanţă *D*/4 de pe linia orizontului, determină în *ac* lungimea de patru ori mai mare decît pătrimea luată pe frontala *ab*, adică lungimea laturii pătratului căutat *abcd*.

Trambulina B. Lungimea laturii mai depărtate de desenator *ef* s-a măsurat pe scara perspectivă în *x*. Pe orizontala luată în *e* s-a luat în *e*1' o pătrime din *ef* şi s-a folosit pentru a găsi *eh* = *ef* punctul de distanţă *D*/4 de pe linia orizontului.

Tabla C. Lungimea laturii mai apropiate *ij* s-a măsurat în *s*. Orizontala ajutătoare s-a luat în *i* şi s-a folosit punctul *D'*/4.

Tabla D. S-a construit pe latura mai depărtată de desenator *pr* folosindu-se tot punctul de distanţă redus de patru ori *D'*/4 de pe linia orizontului.

197. — *În perspectiva inversă.* Ca şi pentru perspectiva inversă a pătratu-

lui de capăt vertical (192) în figurile 249-251 se arată cum, în perspectivă inversă, se corectează imaginea perspectivă a unui pătrat orientat frontal în plan de capăt înclinat *abcd*, desenat din memorie sau din imaginație, pentru a corespunde cu distanța de la care este privit tabloul respectiv. În aceste figuri nu s-au folosit punctele de distanță de pe linia orizontului ci aceleași puncte transpuse cu un arc de cerc pe linia de fugă *ii'* a planului înclinat în care este cuprinsă imaginea pătratului desenat. Această linie s-a obținut ducînd prin punctul principal o paralelă la laturile frontale ale pătratului.

În fig. 249 se arată cum s-a constatat că figura desenată din memorie sau din imaginație este imaginea perspectivă a unui dreptunghi. Unind a patra parte din latura *ab* cu punctul de distanță $D'/4$ s-a văzut că această figură ar fi imaginea unui pătrat, dacă latura de capăt ar fi mai scurtă, adică s-ar termina în *d'* iar nu în *d*.

În fig. 250 se arată cum s-a corectat această imagine, respectîndu-se latura *ab* din prima schiță și s-a determinat în *c'd'* latura ei mai depărtată.

În fig. 251, respectîndu-se latura de capăt *ad*, cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori $D'/4$ s-a determinat pe latura *ab* o primă pătrime, din *a* pînă în punctul 1 care luată de patru ori ne-a arătat că pentru ca latura frontală să fie egală cu aceea de capăt trebuie să se alungească din *b* pînă în *b'*. Imaginea pătratului corectat este *ab'c'd* în loc de *abcd* cum fusese greșit schițată din memorie sau din imaginație.

Măsurată pe scara perspectivă a tabloului, în figurile 249 și 250, latura pătratului este de 1,50 m în timp ce în fig. 251 latura este de 1,90 m. Considerînd aceste dimensiuni în raport cu aceea reală sau posibilă a obiectului reprezentat, considerînd organizarea generală a compoziției sale, artistul plastic se va hotărî pentru una din cele două imagini sau va desena, folosind scara perspectivă și punctul de distanță, o nouă imagine a pătratului care să fie în același timp corectă și cît mai apropiată de nevoile sale compoziționale.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTUNGHIULUI ORIENTAT FRONTAL ÎN PLAN DE CAPĂT ORIZONTAL (ÎN PERSPECTIVĂ DIRECTĂ)

198. — Imaginea perspectivă a unui dreptunghi orientat frontal, cuprins într-un plan de capăt (orizontal, vertical sau înclinat), se construiește la fel cu imaginea perspectivă a pătratului orientat frontal, cu deosebirea că, în loc de a se da laturilor frontale și celor de capăt lungimi egale, li se dau lungimile cerute mai mari sau mai mici în adîncime, măsurate pe scara perspectivă a tabloului și folosind punctele de distanță reduse ale tabloului respectiv.

În general lungimea laturilor frontale se măsoară direct pe scara perspectivă, după cum s-a arătat (156-158), iar lungimile laturilor de capăt se măsoară de două,

de patru, de opt etc. ori mai mici pe linii orizontale ajutătoare, după cum se folosesc punctele de distanță reduse de două, de patru, de opt ori etc. Cu ajutorul acestor puncte de distanță reduse, lungimile de pe liniile ajutătoare se transpun pe liniile de capăt (175-176).

În fig. 252 se dau mai multe exemple de imagini de dreptunghiuri orizontale orientate frontal, construite fie pe latura mai apropiată fie pe latura mai depărtată de desenator.

199. — *În perspectivă directă pe latura mai apropiată de desenator.* În fig. 252 fie în *aM* imaginea perspectivă a frontalei orizontale din spațiu prelungite pînă la scara perspectivă a tabloului pe care vrem să construim un dreptunghi cu laturile de 1,40 × × 4,00 m într-un tablou în care avem: linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, punctele de distanță reduse de patru ori *D/4* și *D'/4* și scara perspectivă a tabloului.

Lungimea de 1,40 m se măsoară, pe scara perspectivă a tabloului, în *M* luînd, pe o bandă de hîrtie sau cu înțepătorul, succesiv, lungimea unui metru și apoi lungimea de 0,40 m și transpunînd întreaga lungime din *a* în *b*.

Prin *a* și prin *b* ducem liniile de capăt *aP* și *bP* care sînt imaginile perspective ale laturilor de capăt, încă nedeterminate ca lungime, ale dreptunghiului căutat. Pentru a determina lungimea de 4 m a acestor laturi, pe frontala *ab*, fie din *a*, fie din *b* (cum s-a luat în figura 252) trebuie să măsurăm pe orizontala *ab*, nu lungimea de 4 m, ci numai a patra parte din această lungime, adică 1 m. Lungimea se măsoară, evident, pe scara perspectivă tot în *M*. Unind capătul acestei lungimi de un metru adică punctul *i* cu punctul de distanță redus de patru ori *D/4* obținem pe dreapta *bP* lungimea de patru ori mai mare, adică de 4 m a laturii de capăt *bc* a dreptunghiului. (Dacă lungimea de 1 m ar fi fost luată din *a* spre *b*, capătul acestei lungimi ar fi trebuit unit cu *D'/4* pentru a se obține punctul *d* pe latura *aP*. Această construcție nu este reprezentată în fig. 252.)

200. — La fel s-au construit și suprafețele dreptunghiulare ale meselor și a poliței de pe peretele din dreapta din aceeași figură.

Pentru a măsura, în adîncime, lungimea de 1,80 m a mesei din dreapta, pe frontala orizontală *ef* s-a luat numai a patra parte din această lungime, adică 0,45 m, lungime ce s-a măsurat pe scara perspectivă în *N*, adică după ce s-a căutat în *gh* proiecția pe planul obiectelor a dreptei *ef*, pentru a determina în *hgN* urma planului de front în care este cuprinsă dreapta *ef* (157). S-a folosit punctul *D'/4*.

Tot în *N* s-a măsurat și lungimea, în adîncimea spațiului a poliței de pe peretele din dreapta, deoarece începe în același plan de front ca și masa de sub ea. S-a măsurat o lungime de 0,70 m pentru a se da acestei polițe o lungime de patru ori mai mare, adică de 2,80 m. S-a folosit tot punctul *D'/4*.

Procedînd la fel, s-a măsurat adîncimea de 0,80 m, a mesei din stînga, luîndu-se, pe latura mai apropiată de desenator, o lungime de patru ori mai mică, adică de 0,20 m

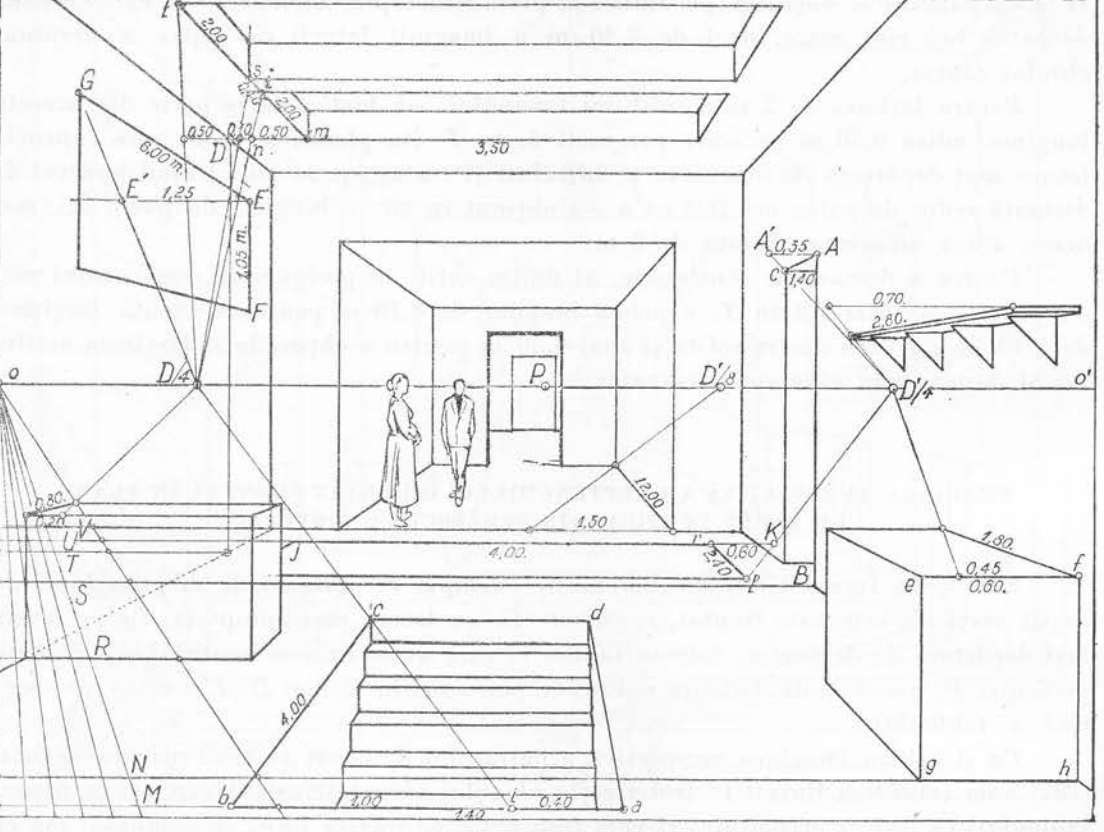


Fig. 252 (198, 199, 200, 201, 205)

măsurată în R, adică în lungul urmei pe sol a planului de front care cuprinde latura anterioară a mesei.

Pentru a măsura adîncimea de 12 m a coridorului din fundul încăperii s-a folosit, pentru a obține o intersecție mai bună, punctul de distanță redus de opt ori $D'/8$ care s-a determinat, pe linia orizontului, împărțind distanța $PD'/4$ în două părți egale. Pe marginea anterioară a coridorului s-a măsurat deci, pe scara perspectivă, în V, o lungime de opt ori mai mică, adică 1,50 m.

201. — *Pe latura mai depărtată de desenator.* În aceeași figură 252 imaginile perspective ale covorului dreptunghiular de 4,00 m × 2,40 m din fundul camerei, și sofitele dreptunghiulare de 3,50 m × 2 m ale tavanului au fost construite pe laturile mai depărtate de desenator.

Astfel, lățimea de 2,40 m a covorului a fost obținută măsurînd pe scara perspectivă în U a patra parte din această dimensiune, adică 0,60 m și transpunînd-o în rK, în prelungirea laturii mai depărtate a dreptunghiului jr. Unind punctul de distanță

$D'/4$ cu punctul K obținem pe linia Pr, prelungită spre desenator, în rl lungimea de patru ori mai mare, deci de 2,40 m a imaginii laturii de capăt a dreptunghiului căutat.

Pentru lățimea de 2 m a sofitului tavanului, s-a luat a patra parte din această lungime, adică 0,50 m pe scara perspectivă, în T (în planul de front care cuprinde latura mai depărtată de desenator a sofitului) și s-a așezat în mn. Unind punctul de distanță redus de patru ori $D/4$ cu n s-a obținut în mi o lungime de patru ori mai mare, adică lungimea căutată de 2 m.

Pentru a desena, în continuare, al doilea sofit, în prelungirea segmentului mn, s-a așezat, măsurat tot în T, o primă lungime de 0,10 m pentru a căpăta lărgimea de 0,40 m a grinzii dintre sofite și apoi 0,50 m pentru a obține în st lărgimea sofitului al doilea, care vine spre desenator.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTUNGHIULUI ORIENTAT FRONTAL ÎN PLAN DE CAPĂT VERTICAL (ÎN PERSPECTIVĂ DIRECTĂ)

202. — În figura 253 se dau mai multe exemple de imagini de dreptunghiuri de capăt verticale orientate frontal, construite fie pe latura mai apropiată, fie pe latura mai depărtată de desenator, într-un tablou în care avem linia orizontului oo', punctul principal P, punctele de distanță reduse de patru ori în $D/4$ și $D'/4$ și scara perspectivă a tabloului.

Ca și pentru imaginea perspectivă a pătratului de capăt vertical orientat frontal (187) vom considera linia VV' (intersecția planului vizual principal vertical cu planul tabloului) ca linie a orizontului și vom transpune, pe această linie, cu compasul sau cu banda de hîrtie, punctele de distanță reduse de patru ori $D/4$ și $D'/4$.

203. — *Pe latura mai apropiată de desenator.* În fig. 253 fie ab latura mai apropiată de desenator a feței dreptunghiulare de 2,10 m $\times$ 1,20 m a unui dulap. Înălțimea ab s-a măsurat, pe scara perspectivă, în S. Prin a și b ducem liniile de capăt aP și bP care sînt imaginile perspective ale laturilor feței de capăt a dulapului, încă nedeterminate ca lungime.

Pentru a determina pe aceste linii o lungime de 1,20 m, măsurăm, pe scara perspectivă, tot în S, a patra parte din această lungime, adică 0,30 m, lungime pe care o așezăm în aa' pe linia ab. Unind punctul a' cu punctul de distanță redus de patru ori $D'/4$ de pe linia VV', obținem în ac, pe linia de capăt AP, imaginea perspectivă a lățimii, de patru ori mai mare, adică de 1,20 m a feței verticale a dulapului.

Verticala ridicată din c pînă la intersecția ei cu linia de capăt bP completează imaginea perspectivă a acestei fețe.

Pentru a desena pe peretele din stînga o friză lungă de 6,40 m vom folosi, ca exemplu, punctul de distanță redus de opt ori $D/8$, pe care îl determinăm, pe linia VV', împărțind în două părți egale distanța $PD/4$. Măsurăm deci a opta parte din lungimea

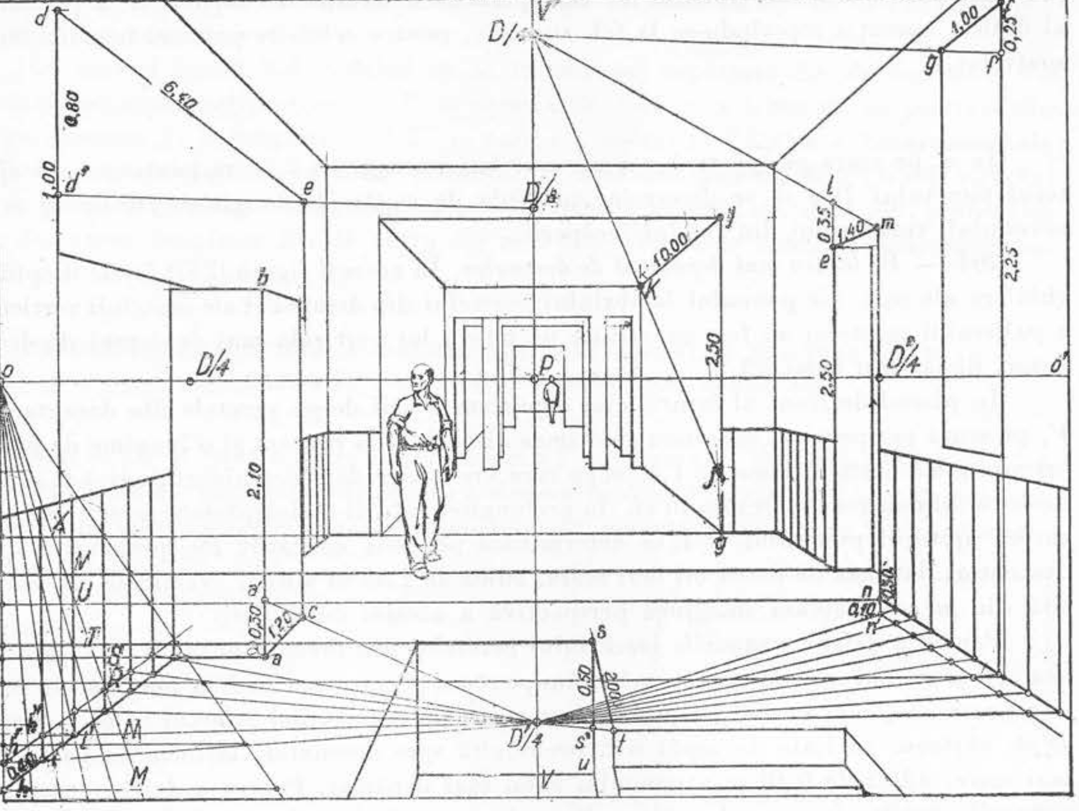


Fig. 253 (202, 203, 204)

de 6,40 m adică 0,80 m pe scara perspectivă, în *N*, adică pe urma planului de front, care conține latura mai apropiată de desenator a frizei. Pe această latură de 1 m transpunem în *dd'* lungimea de 0,80 m. Unind *d'* cu *D/8* obținem în *de*, pe linia de capăt *dP*, o lungime de opt ori mai mare, adică lungimea dorită de 6,40 m. Celelalte două laturi ale frizei se construiesc de la sine.

Pe scara perspectivă, în *R*, adică pe urma planului de front, care conține latura de 2,25 m mai apropiată de desenator, a panoului de pe peretele din dreapta, s-a măsurat în *ff'* o lungime de 0,25 m pentru a determina, cu ajutorul punctului *D/4*, lățimea de 1 m a panoului, în *fg*, pe linia de capăt *fP*.

În *M*, pe scara perspectivă, s-a măsurat lungimea *hh'* de 0,10 m pentru a se determina cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori *D'/4*, de pe verticala *VV'*, lățimea *hi* de 0,40 m a panoului lambriului peretelui din stînga. În figură se arată cum, prin linia de capăt *h'P* se obține, pe marginea verticală a

primului panou desenat, punctul h'' care permite determinarea lățimii ii' a panoului al doilea, operația repetîndu-se la fel, succesiv, pentru celelalte panouri în adîncimea spațiului.

În x, pe scara perspectivă, s-a măsurat lungimea jj' de 2,50 m pentru ca, cu ajutorul punctului $D/4$ să se determine pe linia de capăt jP, lungimea jK de 10 m a tavanului coridorului din fundul încăperii.

204. — *Pe latura mai depărtată de desenator.* În aceeași figură (253) fețele dreptunghiulare ale ușii, ale panoului lambriului peretelui din dreapta și ale marginii verticale a palierului treptelor au fost construite pe latura lor verticală mai depărtată de desenator, după cum urmează:

În planul de front al laturii mai depărtate a ușii de pe peretele din dreapta, în V, pe scara perspectivă, măsurăm înălțimea ei de 2,50 m precum și o lungime de patru ori mai mică decît lățimea de 1,40 m pe care vrem să o dăm deschiderii, adică 0,35 m. Această dimensiune o așezăm în el, în prelungirea laturii mai depărtate a ușii, pentru ca, cu ajutorul punctului $D/4$, să determinăm pe linia de capăt Pe, prelungită spre desenator, lățimea de patru ori mai mare, adică de 1,40 m a ușii. Verticala mn coborîtă din m completează imaginea perspectivă a acestei deschideri.

Pentru a desena panourile lambriului peretelui din dreapta pornind de la marginea ușii și venind spre desenator, măsurăm pe scara perspectivă în U o lungime de 0,10 m pe care o așezăm în nn' pe prelungirea verticală mn. Unind punctul n' cu punctul $D'/4$, obținem pe linia de capăt nP, prelungită spre desenator, lățimea de patru ori mai mare, adică de 0,40 m a panoului celui mai depărtat. Pentru a desena succesiv panourile următoare, spre desenator, linia de capăt Pn', prelungită, ne dă în dreptul fiecărui panou, în măsura în care a fost desenat, posibilitatea de a găsi lățimea panoului următor. Este aceeași operațiune, dar făcută invers, ca pentru panourile de pe peretele din stînga, unde au fost desenate, din aproape în aproape, mergînd însă dinspre desenator spre adîncul spațiului.

Luînd în ss' o lungime de 0,50 m (măsurată în T pe scara perspectivă) și unind punctul s' cu punctul $D'/4$ obținem pe linia de capăt sP, prelungită spre desenator, lungimea st de 2,00 m a feței laterale stu a palierului scării.

205. — *Folosind punctele de distanță reduse de pe linia orizontului.* Ca și imaginea perspectivă a pătratului de capăt vertical orientat frontal (189—191) și imaginea perspectivă a dreptunghiului de capăt vertical orientat frontal se poate desena folosind punctele de distanță reduse de pe linia orizontului, în locul celor transpuse pe verticala VV'.

Astfel în fig. 252, pornind de la latura ușii AB mai apropiată de desenator, s-a măsurat în S pe scara perspectivă o lungime de 0,35 m. Această lungime s-a transpus în AA' pe o linie frontală ajutătoare (deci paralelă cu linia orizontului) dusă din punctul A. Unind punctul A' cu punctul $D'/4$, *de pe linia orizontului*, s-a determinat

pe linia de capăt AP lungimea AC de patru ori mai mare, adică de 1,40 m a lărgimii uşii respective.

În aceeaşi figură 252 pornind de la latura mai depărtată EF de desenator s-a măsurat, pe scara perspectivă, în U, înălţimea de 1,05 m a frizei de pe peretele din stînga, precum şi o lungime de 1,25 m care s-a aşezat în EE', pe o linie orizontală ajutătoare (paralelă deci cu linia orizontului) dusă din punctul E. Unind punctul E' cu punctul $D/4$ *de pe linia orizontului* determinăm pe linia de capăt PE, prelungită spre desenator, lungimea EG de patru ori mai mare, adică de 5 m, a frizei respective.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTUNGHIULUI ORIENTAT FRONTAL ÎN PLAN DE CAPĂT ÎNCLINAT (ÎN PERSPECTIVĂ DIRECTĂ)

206. — Ca şi pentru imaginea perspectivă a pătratului orientat frontal în plan de capăt înclinat, putem folosi, pentru a desena imaginea perspectivă a dreptunghiului de capăt înclinat orientat frontal, fie punctele de distanţă reduse de pe linia orizontu-

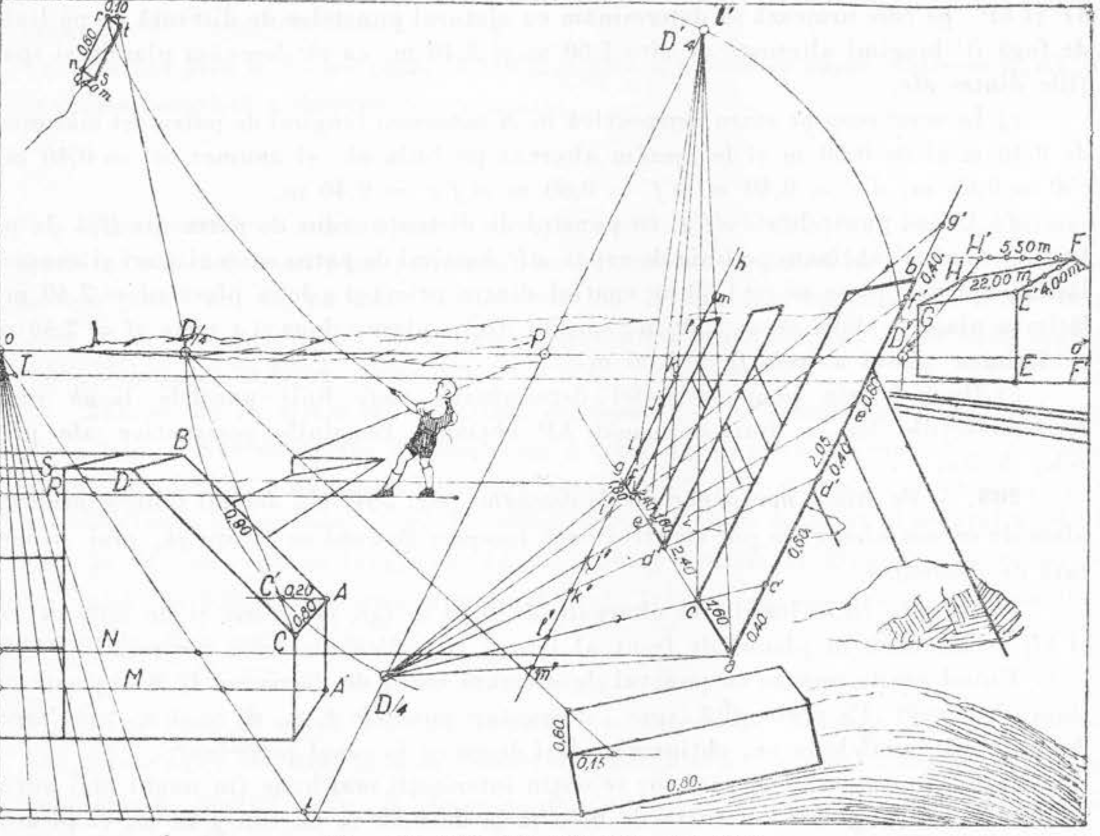


Fig. 254 (207, 208, 209, 210, 211, 516)

lui, fie aceleaşi puncte de distanţă de pe linia de fugă a planului de capăt, înclinat, care cuprinde dreptunghiul considerat.

207. — *Cu punctele de distanţă de pe linia de fugă a planului înclinat. Pe latura mai apropiată de desenator* (fig. 254). Într-un tablou în care cunoaştem: linia orizontului oo', punctul principal P, punctele de distanţă reduse de patru ori $D/4$ şi $D'/4$ şi scara perspectivă a tabloului fie ab latura frontală înclinată mai apropiată de desenator a unei plase dreptunghiulare pentru cernut nisip. Plasa înclinată e cuprinsă într-un plan de capăt.

Ne propunem să desenăm un şir de trei plase de 2,05 m $\times$ 1,60 m aşezate la intervale de 2,40 m.

a) Prin punctul principal P ducînd o linie paralelă la dreapta dată ab obţinem în ii' linia de fugă a planului de capăt înclinat care cuprinde suprafaţa înclinată a plasei. Pe această linie cu compasul sau cu banda de hîrtie transpunem punctele de distanţă reduse de patru ori în $D/4$ şi $D'/4$.

b) Desenăm o linie orizontală aN prin a. Este urma pe planul obiectelor a planului de front care cuprinde dreapta înclinată ab a cărei lungime dată de 2,05 m o măsurăm în N pe scara perspectivă. Prin capetele liniei ab ducem liniile de capăt aP şi bP pe care urmează să determinăm cu ajutorul punctelor de distanţă de pe linia de fugă ii' lungimi alternate de cîte 1,60 m şi 2,40 m, ca să desenăm plasele şi spaţiile dintre ele.

c) În acest scop pe scara perspectivă în N măsurăm lungimi de patru ori mai mici de 0,40 m şi de 0,60 m şi le aşezăm alternat pe linia ab şi anume: $ac' = 0{,}40$ m; $c'd' = 0{,}60$ m; $d'e' = 0{,}40$ m; $e'f' = 0{,}60$ m şi $f'g' = 0{,}40$ m.

d) Unind punctele $c'd'e'f'g'$ cu punctul de distanţă redus de patru ori $D/4$ de pe linia de fugă ii' obţinem pe linia de capăt aP lungimi de patru ori mai mari şi anume: lăţimea primei plase $ac = 1{,}60$ m; spaţiul dintre prima şi a doua plasă $cd = 2{,}40$ m; lăţimea plasei a doua $de = 1{,}60$ m; spaţiul dintre plasa a doua şi a treia $ef = 2{,}40$ m şi lăţimea plasei a treia $fg = 1{,}60$ m.

e) Ducînd prin punctele astfel determinate $cdefg$ linii paralele la ab pînă la intersecţiile lor cu linia de capăt bP obţinem imaginile perspective ale plaselor dorite.

208. — *Pe latura mai depărtată de desenator* (fig. 254). În acelaşi tablou, aceleaşi plase de cernut nisipul se pot construi dacă începem desenul cu latura gh, mai depărtată de desenator.

Pe această linie lungimile alternate de 0,40 m (gi, jk şi lm) şi de 0,60 m (ij şi kl) se măsoară în planul de front al laturii gh, adică, pe scara perspectivă în S.

Unind aceste puncte cu punctul de distanţă redus de patru ori $D'/4$ obţinem pe linia de capăt Pg prelungită spre desenator punctele f, e, d, c, şi a, prin care, ducînd linii paralele la gh, obţinem acelaşi desen ca în cazul precedent.

Notă. În exemplul de mai sus se obţin intersecţii mai bune (în unghi mai puţin ascuţit) luînd lungimile alternate de 0,40 m şi de 0,60 m nu din g în m, ci pe aceeaşi linie prelungită, din g în m'.

209. — *Cu punctele de distanță de pe linia orizontului.* În aceeași figură 254 dacă, în continuare, am dori să construim și alte dreptunghiuri de capăt, înclinate și orientate frontal cum ar fi dreptunghiurile $ABCD$, $EFGH$ și *nrst* etc. ar trebui ca prin punctul principal P să desenăm cîte o nouă linie de fugă paralelă respectiv cu înclinarea fiecărui dreptunghi ce avem de construit încărcînd astfel desenul cu prea multe linii. De aceea, cum s-a mai arătat (189), în aceste cazuri este mai bine să folosim punctele de distanță de pe linia orizontului.

210. — *A) Pe latura mai apropiată de desenator.* În aceeași figură 254 fie EF latura frontală înclinată mai apropiată de desenator a unui acoperiș de 4 m $\times$ 22 m.

În planul de front $EE'FF'$ al acestei laturi, pe scara perspectivă, în T, măsurăm lungimea de 4 m a laturii mai apropiate de desenator și pe linia orizontală ajutătoare FH' luăm o lungime de 5,50 m adică de patru ori mai mică decît lungimea ce vrem să dăm acoperișului.

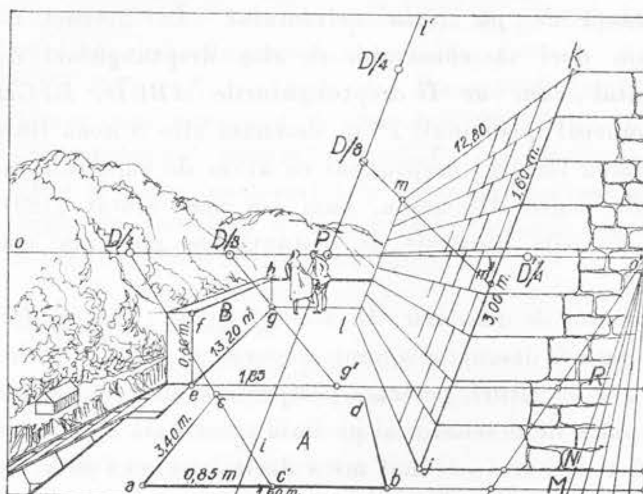
Unind punctul H' cu punctul de distanță $D'/4$ *de pe linia orizontului*, determinăm pe linia de capăt FP lungimea FH de patru ori mai mare, de 22 m, a acoperișului.

Ducînd prin H o linie paralelă la FE și prin E o linie de capăt, obținem în $EFGH$ imaginea completă a dreptunghiului căutat.

Presupunînd că vîntul are o direcție paralelă cu tabloul și că, prin urmare, zmeul se ridică într-un plan perpendicular pe tablou, în planul de front al copilului care se joacă cu el, pe scara perspectivă în R s-au luat lungimea de 0,60 m și lățimea de 0,10 m pentru a determina cu ajutorului punctul $D/4$, de pe linia orizontului, lățimea de 0,40 m a zmeului.

211. — *B) Pe latura mai depărtată de desenator.* În aceeași figură, fie AB imaginea laturii mai depărtate de desenator a feței dreptunghiulare de capăt, înclinată și orientată frontal a unui bloc de piatră, de 0,90 m $\times$ 0,80 m. Luînd proiecția, pe planul obiectelor, a punctului A în A', aflăm urma planului de front al dreptei în $A'M$. Deci în M vom măsura lungimea AB de 0,90 m precum și lungimea de patru ori mai mică, de 0,20 m a lățimii dreptunghiului. Transpunem această lungime pe linia orizontală dusă prin A în AC'.

Unind punctul C' cu punctul de distanță $D/4$ de pe linia orizontului, determinăm pe linia de capăt PA, prelungită spre desenator, lățimea AC de patru ori mai mare, adică de 0,80 m a suprafeței dreptunghiulare, a cărei imagine $ABCD$ se completează ducînd prin B dreapta de capăt BD și prin C o dreaptă paralelă geometric cu AB.


Fig. 255 (212, 213, 214, 516)

IMAGINEA ÎN PERSPECTIVĂ INVERSĂ A DREPTUNGHIULUI ORIENTAT FRONTAL ÎN PLAN DE CAPĂT (ORIZONTAL, VERTICAL SAU ÎNCLINAT)

Într-un tablou (fig. 255) în care avem linia orizontului *oo'* punctul principal *P*, punctele de distanță reduse de patru ori *D*/4 și *D'*/4 și scara perspectivă a tabloului, dacă am desenat, din memorie sau din imaginație, imaginea perspectivă a unui dreptunghi de capăt, orizontal și orientat frontal, spre exemplu *abcd* sau imaginea perspectivă a unui dreptunghi de capăt, vertical și orientat frontal, spre exemplu *efgh* sau imaginea perspectivă a unui dreptunghi de capăt, înclinat și orientat frontal spre exemplu *jklm* putem, în perspectivă inversă, determina dimensiunile din spațiu ale dreptunghiurilor reprezentate, procedînd după cum urmează:

212. — *A)* Pentru imaginea dreptunghiului de capăt *orizontal* și orientat frontal, spre exemplu *abcd*, prelungind latura frontală *ab* aflăm în scara perspectivă, în *M*, mărimea unui metru în planul de front al acestei laturi. Măsurată în *M* latura *ab* are 1,60 m.

Pentru a afla lungimea laturii de capăt *ac* a dreptunghiului unim punctul *c* cu punctul *D*/4 și determinăm în *ac'* o lungime de patru ori mai mică decît *ac*. Măsurat în *M* segmentul *ac'* are 0,85 m. Prin urmare latura *ac* are 0,85 m $\times$ 4 = 3,40 m.

213. — *B)* Pentru imaginea dreptunghiului de capăt *vertical* și orientat frontal, spre exemplu *efgh*, linia orizontală dusă prin *e* ne dă în *R*, pe scara perspectivă, lungimea unui metru, în planul de front al laturii frontale *ef* a dreptunghiului dat. Măsurată în *R*, latura *ef* are 0,80 m.

Pentru a afla lungimea laturii de capăt *eg*, unim punctul *g* cu punctul de distanță *D*/8 și aflăm pe linia orizontală dusă prin *e*, lungimea *eg'* de opt ori mai mică decît lungimea laturii de capăt. Măsurat în *R*, segmentul *eg'* are 1,65 m. Prin urmare latura *eg* are 1,65 m $\times$ 8 = 13,20 m.

214. — *C)* Pentru imaginea dreptunghiului de capăt *înclinat* și orientat frontal, spre exemplu *jklm*, linia orizontală dusă prin punctul *j* ne arată în *N*, pe scara perspectivă, mărimea unui metru în planul de front al laturii frontale înclinate *jk*; aceasta, măsurată în *N*, are o lungime de 3,00 m.

Pentru a găsi lungimea laturii de capăt *km* putem folosi sau punctele de distanță de pe linia orizontului, fie aceleași puncte de distanță, transpuse pe linia de fugă *ii'* a planului înclinat care cuprinde dreptunghiul dat, așa cum se arată în figura noastră.

Prin punctul *P*, ducem linia *ii'* paralelă cu linia *jk* și pe această linie, luînd jumătatea distanței $PD/4$ de pe linia orizontului, determinăm în $D/8$ punctul de distanță redus de opt ori.

Unind punctul $D/8$ cu punctul *m*, determinăm în *km'* o lungime de opt ori mai mică decît lungimea *km*. Măsurat în *N*, pe scara perspectivă, segmentul *Km'* are o lungime de 1,60 m. Prin urmare, în spațiu, latura *Km* a dreptunghiului are o lungime de 1,60 m $\times$ 8 = 12,80 m.

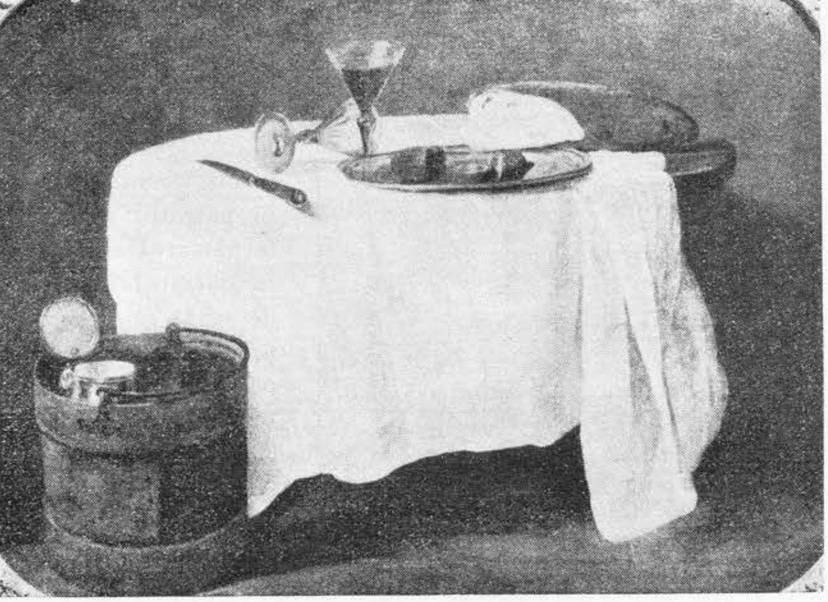


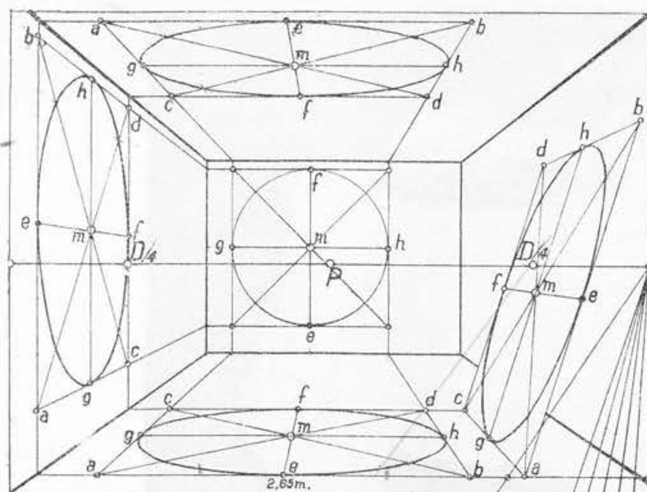
Fig. 256 (215) J. B. S. Chardin: Faţa de masă

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A CERCULUI

215. — Figura geometrică cea mai simplă în care se poate înscrie un cerc este pătratul. Cum ştim să construim în diferite cazuri imaginea perspectivă a unui pătrat orientat frontal pe plane de capăt (orizontale, verticale, înclinate 177—197) procedînd din aproape în aproape, ori de cîte ori va fi posibil, vom construi imaginea perspectivă a cercului (fig. 256) înscriind-o în imaginea perspectivă a unui pătrat de capăt orientat frontal.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A CERCULUI CONSTRUIT CU PATRU PUNCTE

216. — Pentru a desena imaginea perspectivă a unui cerc de capăt orizontal, vertical sau înclinat, desenăm mai întîi imaginea perspectivă *abcd* (fig. 257) a unui pătrat de capăt orizontal, vertical sau înclinat, ale cărui laturi frontale, măsurate pe scara perspectivă a tabloului, să aibă lungimea diametrului cercului cerut (în figura noastră 2,65 m).


Fig. 257 (216, 220)

a) Ducem diagonalele *ad* şi *bc* ale pătratului pentru a obţine în *m* centrul cercului ce dorim a desena.

b) Prin acest centru ducem o linie frontală *gmh* (orizontală în pătratul orizontal, verticală în pătratul vertical şi înclinată în pătratul înclinat) şi o linie de capăt *emf*. Aceste linii frontale şi de capăt sînt imaginile perspective ale diametrului frontal şi diametrului de capăt ale cercului căutat. În extremităţile lor *e*, *f*, *g* şi *h*, laturile pătratului reprezintă imaginea perspectivă a tangentelor la cerc, în aceste puncte. Se ştie că pentru a desena o linie curbă, cînd, pe lîngă punctul pe unde trebuie să treacă, cunoaştem şi tangenta la curba respectivă în acest punct, este ca şi cum s-ar fi dat trei din punctele pe unde trece acea curbă.

c) Cu mîna liberă sau cu florarul, desenăm cu destulă aproximaţie imaginea perspectivă a cercului prin punctele *e*, *g*, *f* şi *h* sprijinită şi pe tangentele respective.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A CERCULUI CONSTRUIT CU OPT PUNCTE

217. — Un desenator experimentat, într-o schiţă rapidă în care imaginea cercului este mică, poate uneori să deseneze suficient de corect această imagine, sprijinindu-se numai de cele patru puncte arătate mai sus. Jumătatea mai depărtată de desenator a imaginii cercului nu prezintă mari dificultăţi. Jumătatea mai dezvoltată, care vine spre desenator, a acestei imagini, e mult mai greu de desenat dacă nu avem sprijinul altor puncte bine alese. În general, pentru cercuri care nu sînt prea mari, sînt suficiente opt puncte, mai ales dacă desenăm şi tangentele la cerc în aceste puncte. Pe lîngă capetele diametrului frontal şi ale diametrului de capăt, celelalte patru puncte folosite sînt capetele diametrelor care fac unghiuri de cîte 45° cu cele de mai sus, adică diametrele care se suprapun pe diagonalele pătratului orientat frontal în care înscriem imaginea perspectivă a cercului (fig. 258).

Fie *aa'bb'* imaginea perspectivă a unui pătrat de capăt orizontal, vertical sau înclinat, ale cărui laturi frontale, măsurate la scara perspectivă a tabloului, au lungimea diametrului cercului cerut şi ale cărui laturi de capăt au fost construite cu punctele de distanţă reduse pentru a avea aceeaşi lungime (177, 187, 194).

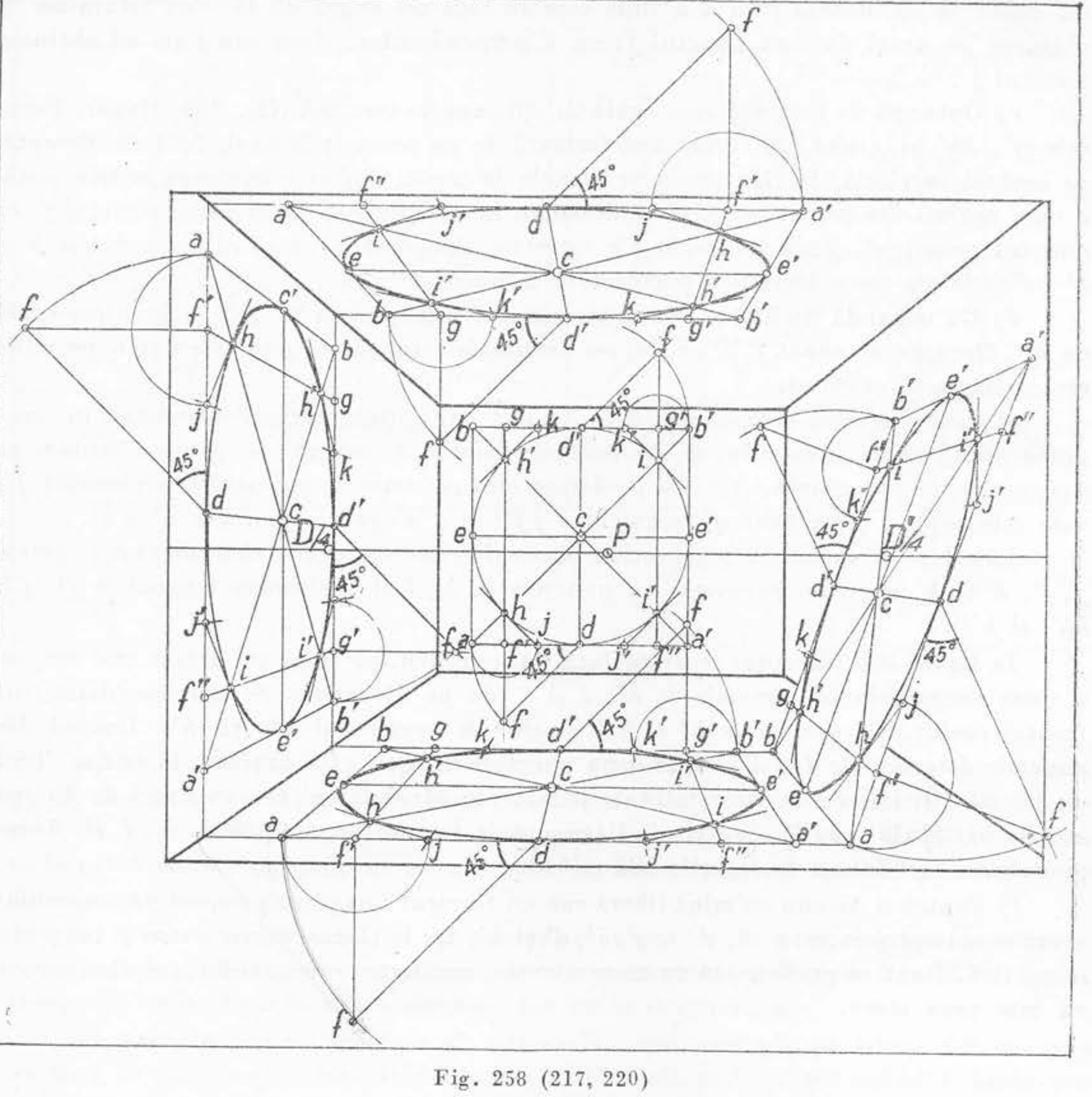


Fig. 258 (217, 220)

a) Ducem diagonalele ab' şi $a'b$ ale pătratului pentru a obţine în c imaginea centrului şi prin acest centru ducem diametrul frontal ece' şi diametrul de capăt dcd'.

b) Pentru a găsi lungimea diametrelor care se suprapun pe diagonalele pătratului, transpunem în perspectivă o construcţie de geometrie plană, care se poate urmări, în figura noastră, pe peretele frontal din fundul încăperii, unde, după cum se ştie (96—98), figurile plane descresc dar nu se deformează.

Pe una din laturile frontale ale pătratului, spre exemplu pe latura aa', desenăm un arc de cerc, punînd înţepătorul în mijlocul laturii, în d şi creionul în a. Folosind

un echer la 45° ducem prin d o linie care să facă un unghi de 45° cu latura aa' şi obţinem pe arcul de cerc punctul f; cu o perpendiculară dusă din f pe ad obţinem punctul f'.

c) Optimea de cerc daf este egală cu optimea de cerc ceh (fig. 259 stînga). Punctele ff', hh' şi g sînt, în figura nedeformată de pe peretele frontal, în linie dreaptă, pe aceeaşi verticală. În figurile de pe planele de capăt, daf este imaginea nedeformată, a unei optimi din cercul ce vrem să desenăm în perspectivă. Dacă unim punctul f' cu punctul principal, linia de capăt $f'g$ întretaie diagonalele ca şi cb în punctele h şi h' pe unde va trece imaginea perspectivă a cercului.

d) Cu o bandă de hîrtie sau cu înţepătorul transpunem în $a'f''$ o lungime egală cu af'. Dreapta de capăt $f''P$ ne dă, pe diagonalele ca' şi cb' punctele i şi i' pe unde trece imaginea cercului.

e) Pentru a avea şi în punctele h, h', i, i' tangentele la cerc, observăm, în imaginea nedeformată a cercului de pe peretele frontal, că tangentele (perpendiculare pe diagonale) în punctele h, h', i şi i' determină pe laturile pătratului segmentul $f'j$ care este egal cu segmentul af', segmentul $j'f'' = f''a'$, $gk = bg$ şi $k'g' = g'b'$.

Luînd şi în imaginea perspectivă aceleaşi segmente egale, determinăm punctele j, j', k şi k' pe care, unindu-le cu punctele h, h', i şi i' obţinem tangentele jh, $j'i$, kh' şi $k'i'$.

În figura 259 (dreapta) se arată încă un procedeu, pe lîngă cel arătat mai sus, de a duce tangentele în punctele h, h', i şi i' de pe diagonale. Se iau, pe diametrul frontal prelungit, segmentele kl şi kl', egale cu segmentul ck şi ck'. Ducînd din punctele determinate l şi l' drepte prin punctele h, h', i şi i' obţinem în $lml'm'$ încă un pătrat circumscris cercului căutat, pătrat ale cărui laturi fac unghiuri de 45° cu aturile pătratului $aba'b'$, constituind tangentele la cerc în punctele h, h', i, i'. Acese procedeu a fost folosit în figurile 588 şi 648.

f) Pentru a desena cu mîna liberă sau cu florarul imaginea perspectivă a cercului avem acum opt puncte: e, h, d, i, e', i', d' şi h', iar la fiecare punct avem şi tangenta respectivă. Dacă se graficheazã cu mare atenţie, rezultatul este satisfăcător cînd cercul nu este prea mare.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A CERCULUI CONSTRUIT CU 16 PUNCTE

218. — Cînd, în tablou, imaginea perspectivă a cercului este mare, pentru a obţine un desen mai exact se pot găsi mai multe puncte, spre exemplu 16, procedînd după cum urmează (fig. 260).

Fie $ABDE$ imaginea perspectivă a pătratului orientat frontal într-un plan de capăt orizontal, vertical sau înclinat, în care vrem să înscriem un cerc construit cu 16 puncte. Cu ajutorul scării perspective şi a punctelor de distanţă, pătratul a fost astfel construit încît laturile lui să aibă lungimea diametrului cercului dorit.

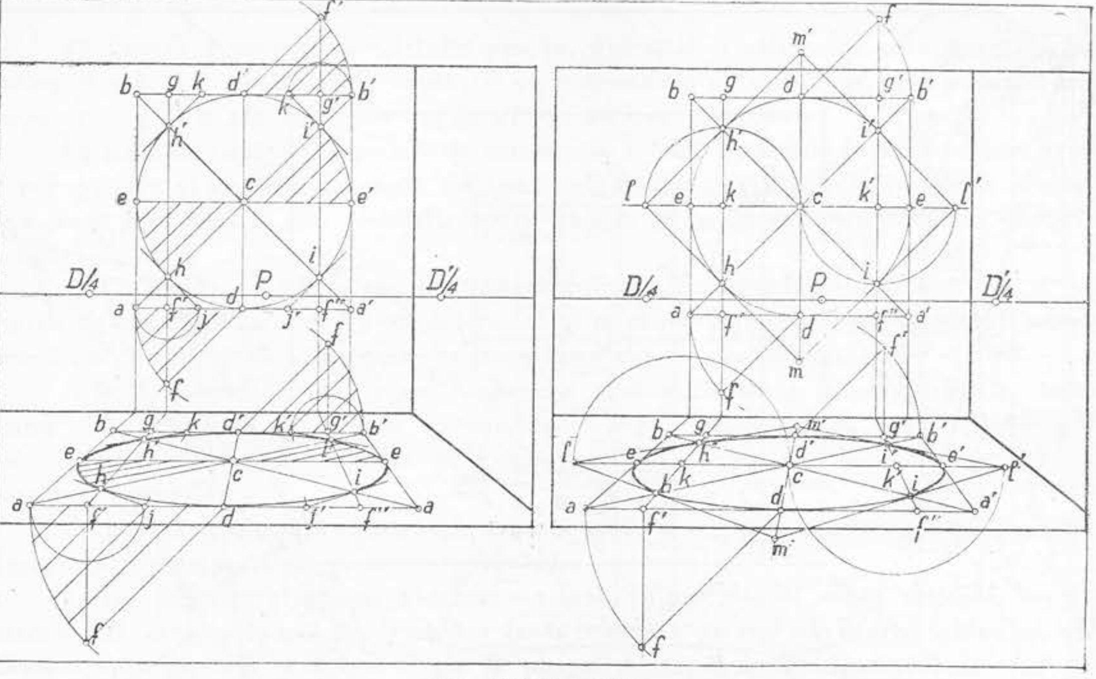


Fig. 259 (217, 220)

a) Ducem diagonalele AE și BD ale pătratului pentru a obține în C imaginea centrului cercului. Prin aceasta ducem diametrul orizontal HCI și diametrul de capăt $PGCF$. Am determinat astfel în F, în G, în H și în I primele patru puncte pe unde va trece cercul. În aceste puncte, laturile pătratului vor fi tangentele cercului.

b) Pentru a găsi celelalte 12 puncte, transpunem în perspectivă o construcție de geometrie plană care se poate urmări în figura noastră, pe peretele frontal din fundul încăperii, unde figurile plane descresc dar nu se deformează.

Pe una din laturile frontale ale pătratului, spre exemplu pe latura AB, desenăm un sfert de cerc, punînd înțepătorul în mijlocul laturii, în F, și creionul în A. Linia, perpendiculară pe AB, dusă din F, delimitează în AFj sfertul de cerc. Prin procedee obișnuite de geometrie plană, împărțim sfertul de circumferințe Aj în patru părți egale (spre exemplu mijlocul b se obține, ducînd cu echerul la 45° bisectoarea unghiului drept AFj, iar sferturile c și a cu cîte două arcuri de cerc trasate din A și b și din b și j). Prin linii perpendiculare pe AB proiectăm în f, e și d punctele c, b și a, de pe sfertul de circumferință.

Sfertul de cerc FAj are aceeași rază ca cercul pe care vrem să-l desenăm în perspectivă și punctele lui a, b și c corespund cu punctele 3, i, 1 și 2, j și 4 ale cercului (vezi imaginea nedeformată de pe peretele frontal). Prin urmare, ca să desenăm

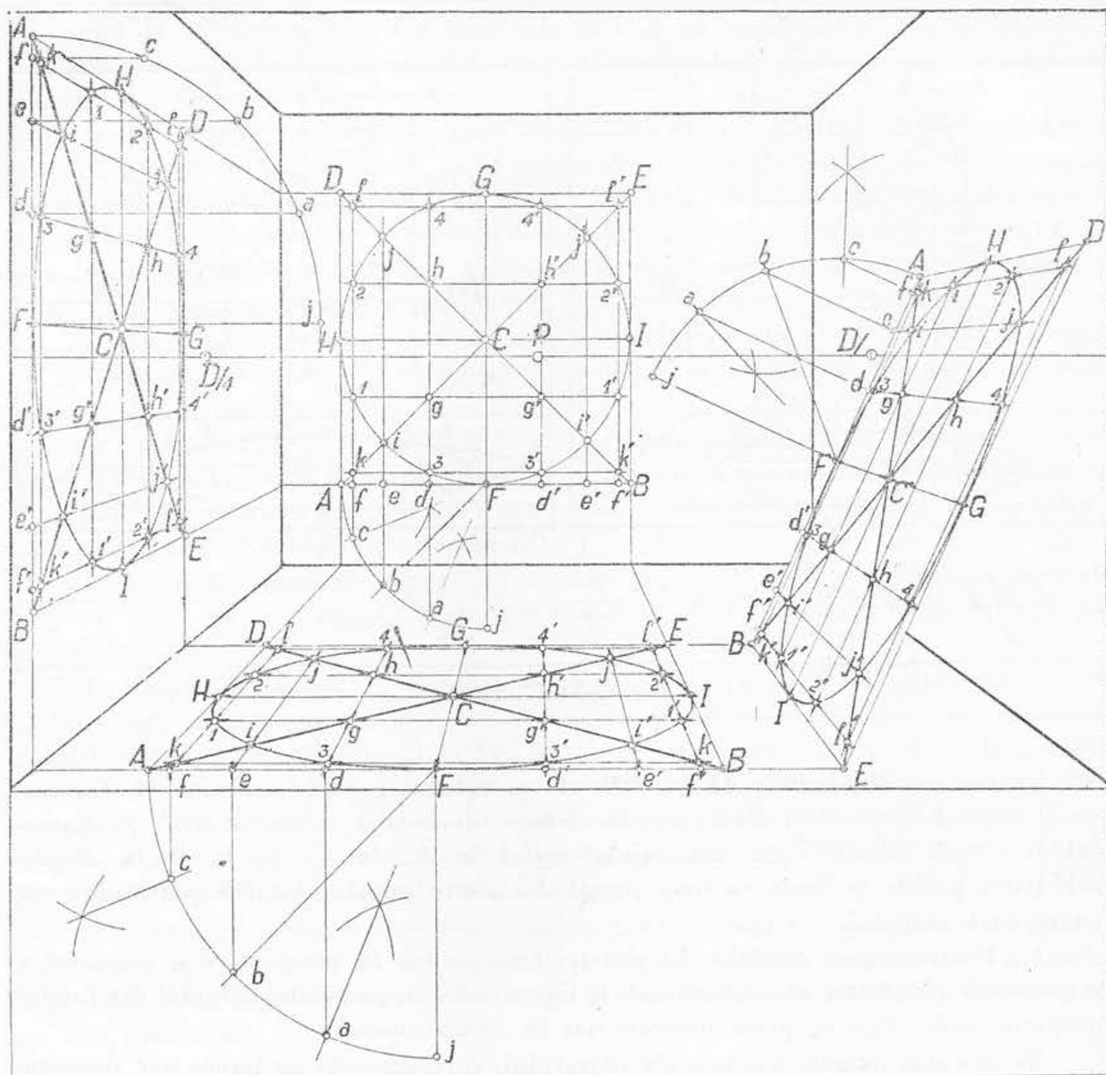


Fig. 260 (218,220, 256, 302)

imaginea perspectivă a cercului, pornind de la punctele *d*, *e* şi *f* de pe latura frontală a pătratului şi folosind diagonalele lui, vom desena în perspectivă reţeaua de linii frontale şi de capăt la ale căror intersecţii se află punctele pe unde va trece imaginea circumferinţei.

c) Ducem liniile de capăt *dP*, *eP* şi *fP*. Punctele de intersecţie *i* şi *j* ale liniei de capăt *eP* cu diagonalele *CA* şi *CD* ale pătratului sînt două din punctele pe unde va trece imaginea circumferinţei.

d) Pentru a determina celelalte puncte, ducem linii orizontale prin punctele de intersecție k și l ale liniei de capăt fP cu diagonalele pătratului și prin punctele de intersecție g și h ale liniei de capăt dP cu aceleași diagonale.

Pe linia de capăt fP punctele de intersecție 1 și 2 cu liniile orizontale duse prin g și h precum și pe linia de capăt dP, punctele de intersecție 3 și 4 cu liniile orizontale duse prin k și l sînt celelalte patru puncte pe unde va trece imaginea circumferinței.

e) Cu banda de hîrtie sau cu înțepătorul, pe liniile orizontale respective și pe liniile de capăt $d'P$, $e'P$ și $f'P$ se determină și pe cealaltă jumătate a pătratului, punctele $3'$, i' $1'$, $2'$, j' și $4'$ pe unde va trece imaginea circumferinței.

Avînd un număr mai mare de puncte și distribuite la intervale egale, imaginea circumferinței se poate desena, în bune condițiuni, cu mîna liberă sau cu florarul fără a fi necesar să cunoaștem și tangentele la circumferință în punctele respective.

Cu puțină obișnuință construcția arătată mai sus se poate executa și fără a urmări imaginea nedeformată de pe peretele frontal.

În fig. 260 sfertul de cerc ajutător s-a luat, pe peretele de capăt vertical, tot pe latura AB, mai apropiată de desenator însă, pentru a nu ieși din cadrul tabloului, s-a desenat spre punctul principal P iar pe planul de capăt înclinat, sfertul de cerc s-a luat pe latura frontală mai depărtată de desenator.

Notă. Cînd numărul punctelor cu care vrem să desenăm imaginea perspectivă a cercului este un alt multiplu de 4 (12, 20, 24 puncte etc.) se poate proceda ca pentru cercul cu 16 puncte, adică folosind un sfert de cerc construit pe una din laturile pătratului circumscris și diagonalele lui. În figura 549 (491) pe un plan de capăt vertical cercul a fost desenat cu 12 puncte.

Tot așa cînd numărul laturilor este un multiplu de 4 (8, 12, 16, 20 etc.), poligoanele se pot pune în perspectivă procedînd ca mai sus, prin înscrierea lor într-un cerc. La fel se procedează și dacă patru din laturile poligonului respectiv sînt paralele cu laturile pătratului circumscris cercului, cum se vede în fig. 633-634 în care poligonul are 16 laturi.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A SFERTULUI DE CERC

219. — În unele probleme de perspectivă se folosește imaginea perspectivă a sfertului de cerc (229) care se construiește, ca și imaginea perspectivă a cercului întreg, cu ajutorul unui pătrat de capăt orientat frontal dar ale cărui laturi, în loc de a fi egale cu diametrul cercului, sînt egale cu raza lui (fig. 261).

Sfertul de cerc, după caz, poate avea arcul său spre dreapta (II și IV) sau spre stînga (I și III). Arcul poate să se rotunjească spre desenator (I și II); atunci și pătratul circumscris se construiește pe latura mai depărtată de desenator (179).

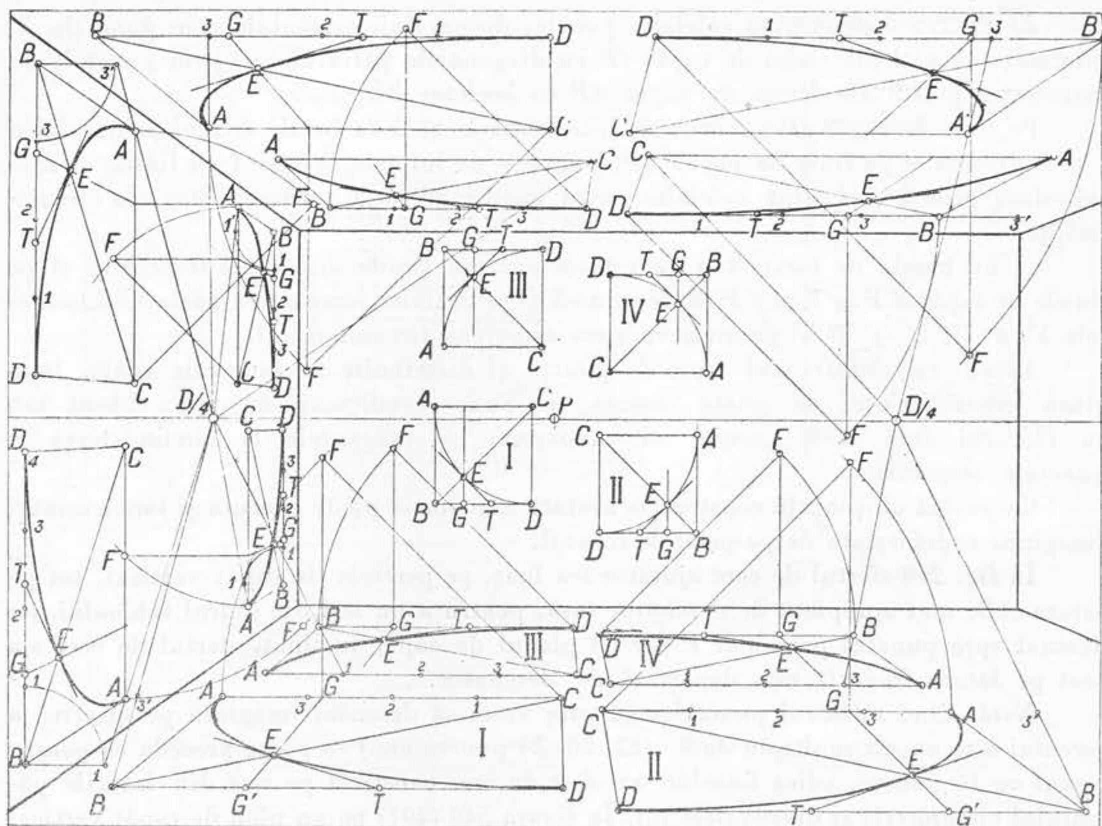


Fig. 261 (219, 220, 229)

Cînd se rotunjeşte spre linia orizontului (III şi IV) pătratul circumscris se construieşte pe latura mai apropiată de desenator.

Sfertul de cerc se poate desena cu mîna liberă sau cu florarul sprijinindu-se numai pe punctele de plecare *A* şi de terminare *D* şi pe tangentele în aceste puncte, constituite de laturile pătratului circumscris *AB* şi *DB*.

220. — E mai bine să mai luăm un punct pe diagonala *CB* a pătratului circumscris care pleacă din centrul *C* al cercului. În acest scop, ca şi pentru imaginea perspectivă a cercului întreg, din punctul *C* cu raza *CA* sau din punctul *D* cu raza *DB* (rezultatul e acelaşi) descriem o optime de circumferinţă, din *A* sau *B* pînă la întîlnirea ei cu linia *CF* sau *DF* care face un unghi de 45° cu latura frontală a pătratului.

Perpendiculara dusă din *F* pe latura frontală a pătratului determină punctul *G* şi intersecţia dreptei de capăt *GP* cu diagonala pătratului determină în *E* al treilea punct pe unde va trece imaginea arcului de cerc.

Dacă luăm pe DB o lungime GT egală cu lungimea GB, linia care unește punctul T cu punctul E este tangenta la cerc în punctul E (217, *e*).

Cu trei puncte, A, E și D și cu trei tangente, sfertul de cerc se poate desena în condiții satisfăcătoare.

Din figurile cuprinse în acest capitol, numai în ultima (fig. 261) s-a arătat cum s-au desenat, cu ajutorul punctelor de distanță reduse, pătratele circumscrise, construite pe latura mai depărtată sau mai apropiată de desenator.

În celelalte figuri, 257-260, aceste construcții, cunoscute de cititor (177-197) nu sînt arătate. Precizăm însă că ar fi o greșeală să se înceapă lucrarea de înscriere a cercului înainte de a se fi verificat, în perspectivă directă sau în perspectivă inversă (177-197) dacă patrulaterul respectiv este sau nu imaginea corectă a unui pătrat.

Relativ la cerc vor fi examinate mai departe și alte probleme cum ar fi construirea imaginii perspective a cercului cînd raza sau diametrul dat nu este frontal ci de capăt (472, fig. 527) ori orizontal oarecare (474, fig. 530 și 476, fig. 532); construirea imaginii perspective a cercului cînd trebuie să o înscriem într-un pătrat pe unghi (488—495 fig. 546, 549, 551, 553, 559); construirea imaginii cercului cînd este alcătuit dintr-un anumit număr de arce egale (496—498 fig. 561); construirea imaginii cercurilor concentrice (499—509 fig. 562, 564, 566) etc.



Fig. 262 (221) Jacopo Robusti Tintoretto: Cina Sf. Ştefan

MĂSURAREA IMAGINII PERSPECTIVE A DREPTELOR ORIZONTALE OARECARE

221. — În capitolele de mai sus (156—162) s-a arătat cum se măsoară pe scara perspectivă a tabloului lungimea dreptelor frontale (verticale, orizontale sau înclinate) şi în alte capitole (163—176) cum se măsoară lungimea dreptelor de capăt, cu ajutorul punctelor de distanţă întregi (teoretic) sau reduse (practic). Vom examina, în continuare, cum se măsoară lungimea dreptelor orizontale oarecare, cu ajutorul punctelor de egală resecţie şi cu ajutorul sfertului de cerc (fig. 262).

Ca şi dreptele de capăt, dreptele orizontale oarecare nu se pot măsura direct pe scara perspectivă a tabloului cu care nu putem măsura decît drepte frontale. Trebuie să construim mai întîi o dreaptă frontală care să aibă aceeaşi lungime ca dreapta orizontală oarecare dată, pentru a o măsura pe scara perspectivă în locul ei. Această problemă se rezolvă cu ajutorul triunghiului isoscel (care are două laturi egale).

Aceeaşi problemă în perspectivă inversă se poate rezolva şi cu ajutorul sfertului de cerc, care dă rezultate mai puţin precise. Dar prin avantajul plastic pe care îl prezintă, acest procedeu poate fi considerat printre acelea care sprijină efectiv desenul creator al artistului.

MĂSURAREA ÎN PERSPECTIVĂ INVERSĂ A IMAGINII DREPTELOR ORIZONTALE OARECARE

222. — Într-un tablou (fig. 263) în care avem: linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, distanța principală *PO* rabătută în lungul verticalei *VV'* și scara perspectivă a tabloului, fie *AB* imaginea perspectivă a unei drepte care, în spațiu, este orizontală oarecare și a cărei lungime dorim a o cunoaște.

a) Prelungim imaginea dreptei date pentru a găsi în *F* punctul ei de fugă. Cu un arc de cerc, așezînd înțepătorul în punctul *F*, construim un triunghi isoscel *FOR* în care *FO* = *FR*.

b) Unim capătul dreptei date *A* cu punctul *R* de pe linia orizontului, iar prin celălalt capăt al dreptei *B* ducem o linie orizontală. Am construit un triunghi *ABC*.

c) Triunghiul isoscel, alcătuit din razele de fugă *OF* și *OR* și din linia orizontului, este asemenea cu triunghiul *ABC* avînd toate laturile paralele: *AB* ‖ *OF* (punct de fugă comun în *F*); *AC* ‖ *OR* (punct de fugă comun în *R*) și *BC* ‖ *FR* (ambele frontale orizontale). Rezultă că și triunghiul *ABC* este isoscel: *AB* = *CB*.

d) Pentru a afla lungimea dreptei date, măsurăm, pe scara perspectivă, în *N*, lungimea dreptei *BC* cu care este egală: *CB* = 2,55 m = *AB*.

223. — În fig. 263, pentru ca demonstrația să fie mai evidentă, linia orizontală ajutătoare a fost dusă prin punctul mai depărtat al dreptei date, prin punctul *B*. Dar am fi obținut același rezultat dacă am fi folosit linia orizontală dusă prin punctul *A*, mai apropiat de desenator, al dreptei. În loc de a uni punctul *A* cu punctul *R* pentru a afla lungimea *BC* = *AB*, unim punctul *B* cu punc-

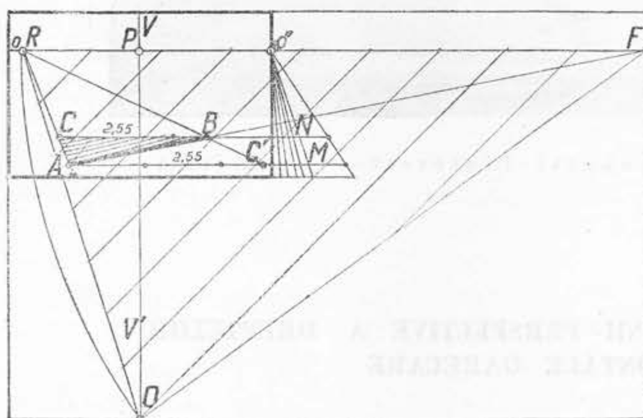


Fig. 263 (222, 223, 226)

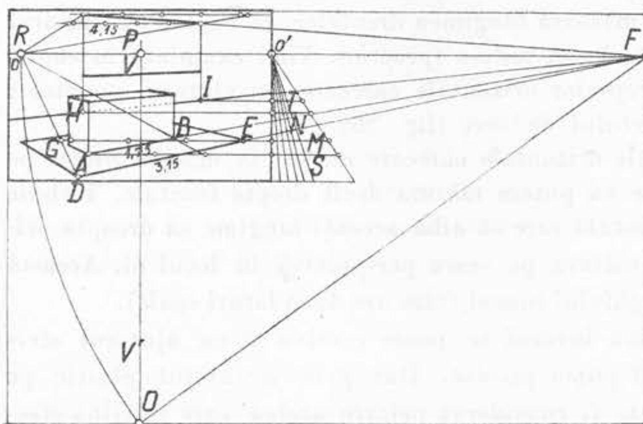


Fig. 264 (224, 226, 236)

tul R şi aflăm lungimea $AC' = AB$, căci $BC = AC'$ ca paralele cuprinse între paralele.

Măsurînd în M lungimea liniei AC' obţinem acelaşi rezultat pe care l-am obţinut măsurînd în N lungimea liniei ajutătoare CB, adică tot 2,55 m.

224. — *Punctele de egală resecţie*. Măsurarea oricărei alte drepte din tablou (fig. 264), spre exemplu DE, HI etc., care, în spaţiu, este paralelă cu dreapta AB iar în tablou se îndreaptă spre acelaşi punct de fugă F, se face la fel, cu ajutorul aceluiaşi punct R.

Astfel în M, pe scara perspectivă, aflăm că linia orizontală dusă prin E şi limitată de linia de fugă DR în punctul G are, ca şi dreapta DE, cu care este egală, o lungime de 3,15 m.

În aceeaşi figură se vede cum s-a măsurat în S lungimea de 1,75 m a mesei şi în N sau în I lungimea de 4,15 m a tabloului de perete.

225. — Prin urmare pentru toate dreptele orizontale oarecare paralele între ele şi îndreptîndu-se în acelaşi punct de fugă, toate liniile ce se îndreaptă spre punctul R, considerat ca un punct de fugă, au proprietatea de a determina pe linii orizontale ajutătoare segmente (secţiuni) egale cu dreptele orizontale oarecare corespunzătoare. De aceea punctul R se numeşte, pentru direcţia respectivă, *punct de egală resecţie*.

Punctul de egală resecţie R *pentru orice direcţie se determină luînd, din punctul de fugă al acestei direcţii, pe linia orizontului, o lungime egală cu lungimea razei de fugă a direcţiei respective, între punctul de vedere* O *şi punctul de fugă* F *al direcţiei respective*.

Punctele de egală resecţie se află, pe linia orizontului, de cealaltă parte a punctului principal P, mai departe sau mai aproape, după cum punctul de fugă al direcţiei respective este mai apropiat sau mai depărtat de acest punct.

Cîte direcţii diferite de drepte orizontale oarecare avem de măsurat într-un tablou, atîtea puncte diferite de egală resecţie trebuie să determinăm pe linia orizontului.

226. — *Puncte de egală resecţie reduse*. Cînd punctul de fugă al direcţiei considerate este destul de depărtat de punctul principal P, punctul respectiv de egală resecţie care se situează de cealaltă parte a punctului principal intră în cadrul tabloului (fig. 263, 264).

Dar cînd punctul de fugă se apropie de punctul principal şi mai ales atunci cînd, fiind cuprins în cadrul tabloului, poate fi folosit cu uşurinţă, punctul de egală resecţie se depărtează de punctul principal şi poate deveni inaccesibil (fig. 265). În aceste cazuri se folosesc *punctele de egală resecţie reduse care se obţin luîndu-se pe linia orizontului din punctul de fugă* F *al direcţiei respective o lungime egală cu o jumătate, cu un sfert etc. din lungimea razei de fugă între punctul de vedere* O *şi punctul de fugă* F.

Se obţine astfel punctul de egală resecţie redus de două ori $R/2$ sau redus de patru ori $R/4$ etc.

După cum se vede în figura 265 punctele de egală resecţie reduse (cum este spre exemplu punctul $R/4$) nu se află întotdeauna faţă de punctul principal, de partea cealaltă a punctului de fugă al direcţiei respective. În aceste cazuri, pentru a se

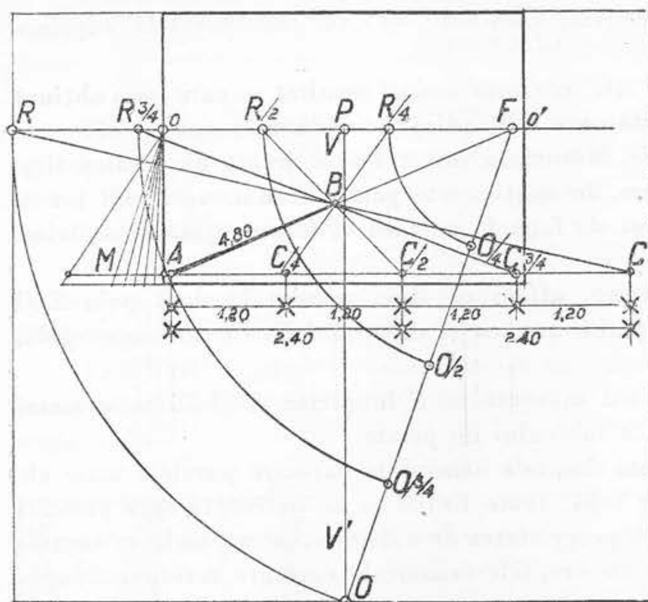


Fig. 265 (226, 291)

evita confuzii în folosirea lor, este bine să le însoțim cu o mică săgeată care să ne arate direcția către care fug dreptele care se măsoară cu acel punct de resecție redus.

Tot în fig. 265 se vede că, dacă vrem să măsurăm lungimea dreptei *AB*, folosind punctul de egală resecție redus de două ori *R*/2, pe orizontala ajutătoare *AC*/2, măsurată în *M*, pe scara perspectivă, obținem o lungime (spre exemplu de 2,40 m) de două ori mai mică decît aceea pe care ne-ar fi dat-o în *AC* (spre exemplu de 4,80 m) folosirea punctului de egală resecție întreg *R*.

De asemenea cu punctul de egală resecție redus de patru ori *R*/4 obținem în *AC*/4 o lungime (spre exemplu de 1,20 m) de patru ori mai mică decît lungimea reală (spre exemplu de 4,80 m) a dreptei din spațiu.

Uneori (291, fig. 319) potrivit orientării pe care o are în spațiu dreapta orizontală oarecare dată, intră în cadrul tabloului numai punctul de egală resecție redus la trei pătrimi *R 3/4*. În figura 265 se vede că, folosind acest punct, obținem în *AC 3/4* o lungime (spre exemplu de 3,60 m) care reprezintă trei pătrimi (3 x 1,20 = 3,60 m) din lungimea reală (spre exemplu de 4,80 m) a dreptei din spațiu. Lungimea măsurată pe frontala ajutătoare trebuie mai întîi împărțită la 3 (3,60 : 3 = 1,20 m) și apoi înmulțită cu 4 (1,20 x 4 = 4,80 m) pentru a găsi mărimea căutată.

Prin urmare cînd folosim punctele de egală resecție reduse rezultatul măsurătorii de pe linia orizontală ajutătoare trebuie înmulțit cu același număr cu care este redus punctul de egală resecție respectiv.

MĂSURAREA ÎN PERSPECTIVĂ DIRECTĂ A IMAGINII DREPTELOR ORIZONTALE OARECARE

227. — Pentru a măsura pe imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare (spre exemplu *AB* în fig. 266) o lungime dată (spre exemplu de 3,00 m) într-un tablou în care avem: linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, distanța principală *PO* rabătută în lungul verticalei *VV'*, și scara perspectivă a tabloului se procedează după cum urmează:

a) Prelungim dreapta dată pentru a determina, pe linia orizontului, punctul ei de fugă în F. Luăm lungimea razei de fugă OF și o așezăm pe linia orizontului pentru a determina în R punctul de egală resecție al direcției OF.

b) Prin punctul A desenăm o linie ajutătoare orizontală prelungită pînă la scara perspectivă, cu ajutorul căreia măsurăm lungimea cerută (spre exemplu de 3,00 m din A pînă în C).

Fig. 266 (227, 228)

c) Linia de fugă CR către punctul de egală resecție R determină pe linia AB segmentul AD care are lungimea cerută (spre exemplu de 3 m).

Dacă în același tablou, pe imaginea perspectivă a altei drepte orizontale oarecare (spre exemplu EG) care, în spațiu, nu este paralelă cu dreapta AB, dorim să măsurăm o lungime dată (spre exemplu de 5,60 m) trebuie să găsim punctul de egală resecție al acestei noi direcții.

Din punctul de fugă F' al dreptei EG s-a luat jumătate din distanța $F'O$ pentru a obține, în cadrul tabloului, punctul de egală resecție, redus de două ori în $R'/2$.

În consecință, pe scara perspectivă, în N, s-a măsurat, pe linia orizontală ajutătoare dusă prin E, o lungime de două ori mai mică (spre exemplu 2,80 m) pentru a obține, la intersecția liniei $IR'/2$ cu linia EG, punctul H. Lungimea EH este de două ori mai mare, adică de 5,60 m.

228. — Construcțiile arătate mai sus, deși pot fi puse în aplicare prin procedeul reducerii sau al tabloului mic, după cum se va arăta (266), nu se pot executa în mod curent întrucît folosesc puncte inaccesibile, cum sînt punctul de vedere O și majoritatea punctelor de fugă de pe linia orizontului, care nu intră în cadrul tabloului.

Măsurarea lungimii dreptelor orizontale oarecare, fără ajutorul punctelor de egală resecție, se poate face prin alte metode practice, în special prin construirea geometralului, așa cum se va arăta (288). De asemenea, fără a ieși din cadrul tabloului, se poate determina punctul de egală resecție al unei direcții date tot prin construirea geometralului (290).

La fel perspectiva cunoaște metode practice de a desena imaginea perspectivă a pătratului și a dreptunghiului orizontal pe unghi fără a utiliza punctele inaccesibile folosite de construcțiile teoretice, procedee ce se vor expune treptat în alte capitole (410—413 și 416—418).

Cu cunoștințele căpătate pînă acum putem arăta o construcție grafică pentru a măsura, în perspectivă directă, lungimi date pe drepte orizontale oarecare, cu ajutorul

sfertului de cerc. Rezultatul este aproximativ dar destul de exact pentru a fi luat în considerație, cel puțin în primele studii ale unei compoziții. În schimb, după cum se va vedea, procedeul are marele avantaj de a permite desenatorului să îmbunătățească schița sa în sensul concepției sale, fără a face noi construcții.

MĂSURAREA ÎN PERSPECTIVĂ DIRECTĂ A IMAGINII DREPTELOR ORIZONTALE OARECARE CU AJUTORUL SFERTULUI DE CERC (PROCEDEU APROXIMATIV)

229. — *Spre linia orizontului.* Într-un tablou (fig. 267) în care avem: linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, punctele de distanță reduse de patru ori *D*/4 și *D'*/4 și scara perspectivă a tabloului, fie *CH* imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare din spațiu, pe care vrem să măsurăm din *C* spre linia orizontului o lungime dată (spre exemplu de 3,80 m).

Prin imaginea punctului dat ducem o linie orizontală, pînă la scara perspectivă, n *M*, unde măsurăm lungimea cerută *CA* (spre exemplu de 3,80 m).

Pe dreapta *CA* construim, cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori *D*/4 (177), imaginea perspectivă a pătratului orizontal orientat frontal *CABD* (s-a luat în *CC'* o pătrime din *AC*; s-a unit punctul *C'* cu *D*/4 pentru a obține în *CD* latura de capăt a pătratului).

Construim, după cum s-a arătat (219-220), în acest pătrat, un sfert de cerc, tangent în *A* la *AB* și în *D* la *BD*. Se știe cum se poate găsi și punctul *E* cu tangenta *TE*, pe diagonala *CB* a pătratului pentru a desena sfertul de cerc *AED* cu mai mare exactitate (pentru ca cititorul să-și reamintească mai ușor această construcție, s-au folosit aceleași litere în fig. 267 ca și în fig. 261).

Sfertul de cerc *AED* întretaie dreapta dată *CH* în punctul *I*. *CI* este una din razele sfertului de cerc, deci este egală cu lungimea de 3,80 m luată pe frontala *CA*.

În acest fel s-a măsurat dreapta *CI* în fig. 271 și mai departe s-a stabilit lungimea de 1,14 m pe dreapta orizontală oarecare *AB* în figura 625.

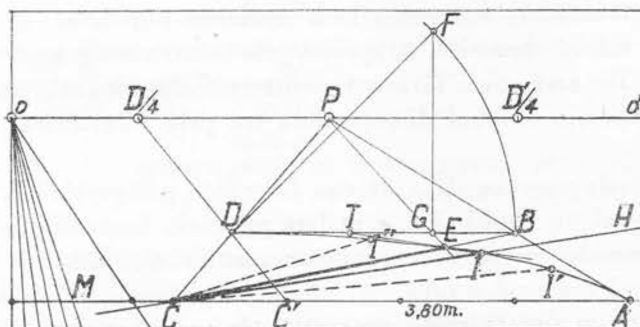


Fig. 267 (229, 232)

230. *Spre desenator.* În figura 268 se arată cum se aplică procedeul sfertului de cerc cînd lungimea ce avem de măsurat pe o dreaptă orizontală oarecare *CH* trebuie luată din punctul mai depărtat *C* înspre desenator.

Lungimea dorită (spre exemplu de 3,80 m) măsurată, pe scara perspectivă în *M*, s-a luat în *CA*. Pătratul orizontal *CABD* s-a de-

senat spre desenator cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori $D/4$, luînd a patra parte din lungimea laturii CA în AA' (179).

Punctul E (cu tangenta TE) pe diagonala CB a pătratului s-a aflat cu arcul de cerc AF, cum se știe (220).

Lungimea cerută (spre exemplu de 3,80 m) pe dreapta dată s-a determinat în CI.

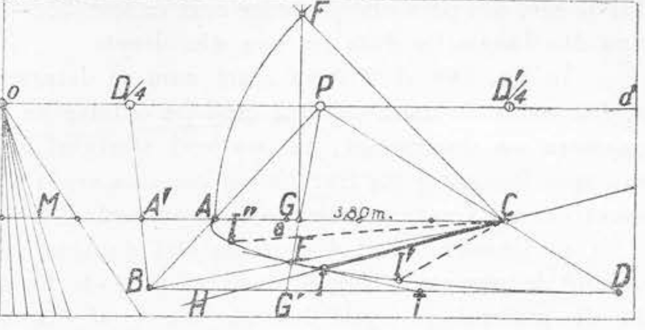


Fig. 268 (230, 232)

231. — *Notă.* În cazul cînd lungimea cerută este prea mare, pentru a nu se depăși cadrul tabloului, se va măsura pe dreapta dată o jumătate, un sfert etc. din această lungime. Se va arăta mai departe (382-385) cît de ușor se poate, ulterior, dubla sau cuadrupla această primă lungime pentru a obține rezultatul dorit.

232. — *Avantajul plastic al acestei construcții.* Presupunem că (fig. 267 și 268) atunci cînd desenatorul, din memorie sau din imaginație, a ales direcția dreptei CH, nu s-a așteptat ca lungimea ce are de desenat (spre exemplu lungimea de 3,80 m) să se deformeze atît de mult. Lungimea CI poate să-i apară prea scurtă pentru importanța ce dorea să dea în compoziția sa acestei drepte. Pe dată, fără a face o nouă onstrucție (așa cum cer celelalte procedee practice exacte ce se vor arăta mai departe), desenatorul poate să modifice desenul său spre a căpăta deformarea dorită, luînd, pentru aceasta, orice punct I', I'' etc. de pe sfertul de cerc $AI'II''D$. Artistul va alege dintre dreptele AI, AI', AI'' etc. (egale cu lungimea dorită, spre exemplu de 3,80 m) pe aceea care satisface mai deplin, ca lungime și ca înclinare, concepția sa compozițională.

Pe acest avantaj plastic al procedeului sfertului de cerc se sprijină posibilitatea de a desena, pe același traseu perspectiv, în orice orientare, imaginea unui pătrat sau a unui dreptunghi pe unghi, cu laturi de dimensiuni date cu ajutorul a două pătrate orientate frontal cum se vede în figurile 449—452.

DETERMINAREA PUNCTELOR DE EGALĂ RESECȚIE, ÎNTREGI SAU REDUSE, CU AJUTORUL SFERTULUI DE CERC (PROCEDEU APROXIMATIV)

233. — De cîte ori, într-un tablou, avem de măsurat lungimi date pe două sau mai multe imagini de drepte orizontale oarecare paralele între ele în spațiu (deci îndreptîndu-se, în tablou, către același punct de fugă) este util să cunoaștem punctul de egală resecție, întreg sau redus, al direcției respective. Acest punct se poate obține, fără construcții care să iasă din cadrul tabloului, de îndată ce prin procedeul sfertu-

lui de cerc sau prin alte procedee mai exacte (266—267 şi 290—291) s-a măsurat numai una din lungimile date pe una din drepte.

În fig. 269 şi 270 se arată cum se determină punctul de egală resecţie întreg R sau redus de două ori $R/2$ cînd pe o imagine perspectivă a unei drepte orizontale oarecare s-a determinat, cu ajutorul sfertului de cerc, în CI spre orizont (fig. 269) sau spre desenator (în fig. 270) o lungime egală cu lungimea măsurată pe scara perspectivă, pe frontala orizontală respectivă CA.

a) Unind capătul A al orizontalei ajutătoare CA, cu capătul I al imaginii dreptei orizontale oarecare CI şi prelungind pînă la linia orizontului dreapta AI, obţinem în R punctul de egală resecţie întreg al direcţiei dreptei CI. Într-adevăr, punctul R este punctul de egală resecţie al dreptei date, deoarece liniile de fugă ce se îndreaptă spre el determină lungimi egale pe linia orizontală ajutătoare şi pe dreapta dată.

b) Unind mijlocul J al orizontalei ajutătoare CA cu capătul I al imaginii dreptei orizontale oarecare CI şi prelungind pînă la linia orizontului dreapta JI, obţinem în $R/2$ punctul de egală resecţie redus de două ori al direcţiei CI.

c) Dacă împărţim orizontala ajutătoare CA în patru părţi egale şi unim capătul K al pătrimii celei mai apropiate de capătul C al dreptei date CI cu celălalt capăt I al acestei drepte şi prelungim pînă la linia orizontului dreapta KI vom obţine în $R/4$ punctul de egală resecţie redus de patru ori al direcţiei CI.

Din aceste puncte de egală resecţie, întregi, reduse de două, de patru ori etc. vom reţine şi folosi pe acela care intră în cadrul tabloului.

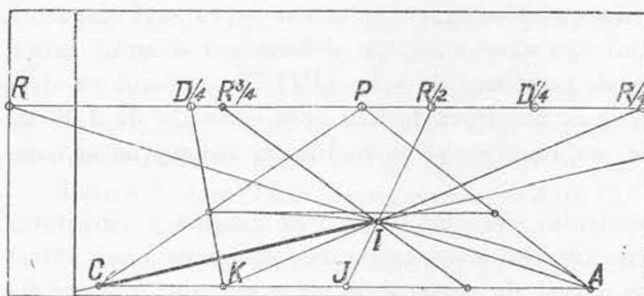


Fig. 269 (233, 291)

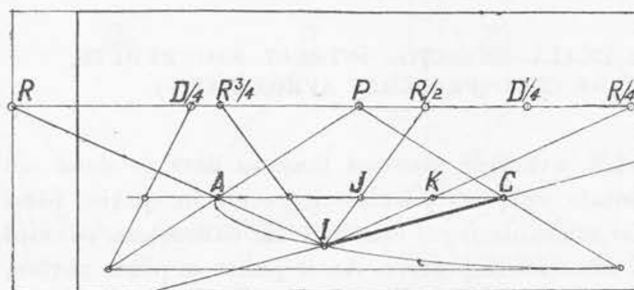


Fig. 270 (233, 291)

234. — În figura 271 se arată cum se foloseşte punctul de egală resecţie redus de două ori $R/2$ (căci punctul de egală resecţie R iese din cadrul tabloului) pentru a măsura diferite lungimi pe imaginile diferitelor drepte orizontale oarecare, care, fiind în spaţiu, paralele între ele, se îndreaptă spre acelaşi punct de fugă F, cuprins sau nu în cadrul tabloului.

Lungimea de 2,90 m (măsurată în M pe scara perspectivă) a marginii CI a covorului s-a determinat cu ajutorul sfertului de cerc, înscris în pătratul orizontal frontal $CADB$.

Fig. 271 (229, 234)

Punctul de egală resecție redus de două ori $R/2$ s-a obținut unind mijlocul J al laturii pătratului CA cu capătul lungimii CI, iar punctul de resecție redus de patru ori $R/4$ unind capătul V al sfertului laturii pătratului cu același punct I cum s-a arătat mai sus.

Cu ajutorul punctului $R/2$ s-a măsurat lungimea mesei, a panoului de pe perete și a ușii iar cu punctul $R/4$ lungimea peretelui încăperii din fund. Pe scara perspectivă s-a măsurat:

în N, lungimea de 0,75 m pentru a obține lungimea de 1,50 m a mesei;

în S, lungimea de 1,50 m pentru a obține lungimea de 3,00 m a panoului de pe perete;

în T, lungimea de 0,70 m pentru a obține lărgimea de 1,40 m a ușii și

în U, lungimea de 2,50 m pentru a obține un perete lung de 10 m cu punctul $R/4$.



Fig. 272 (246) Honoré Daumier: Cina

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PĂTRATULUI ŞI A DREPTUNGHIULUI PE UNGHI ÎN PLANE DE CAPĂT. TEORETIC

235. — Teoretic considerăm că tabloul are dimensiuni cu totul reduse şi că prin urmare foaia de hîrtie pe care desenăm poate cuprinde punctul de vedere rabătut şi punctele de fugă de pe linia orizontului. Cu ajutorul punctelor de egală resecţie putem desena imaginea perspectivă a unui pătrat sau a unui dreptunghi ale cărui laturi să facă unghiuri date în planul tabloului şi să aibă lungimi date, într-un tablou în care avem linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, distanţa principală rabătută în lungul verticalei *VV'* şi scara perspectivă a tabloului.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PĂTRATULUI PE UNGHI ÎN PLAN ORIZONTAL

236. — *Pe unghiul mai apropiat de desenator* (fig. 273). Fie *A* imaginea perspectivă a vîrfului unghiului mai apropiat al unui pătrat (spre exemplu un covor) ale cărui laturi fac în spaţiu unghiuri date cu planul tabloului (spre exemplu de 32° şi 58°) şi avînd o lungime dată (spre exemplu de 2 m).

a) Din punctul de vedre *O* ducem două raze de fugă care să facă între ele un unghi de 90° iar cu planul neutru *NN'* unghiurile date (de 32° şi 58°) pentru a determina

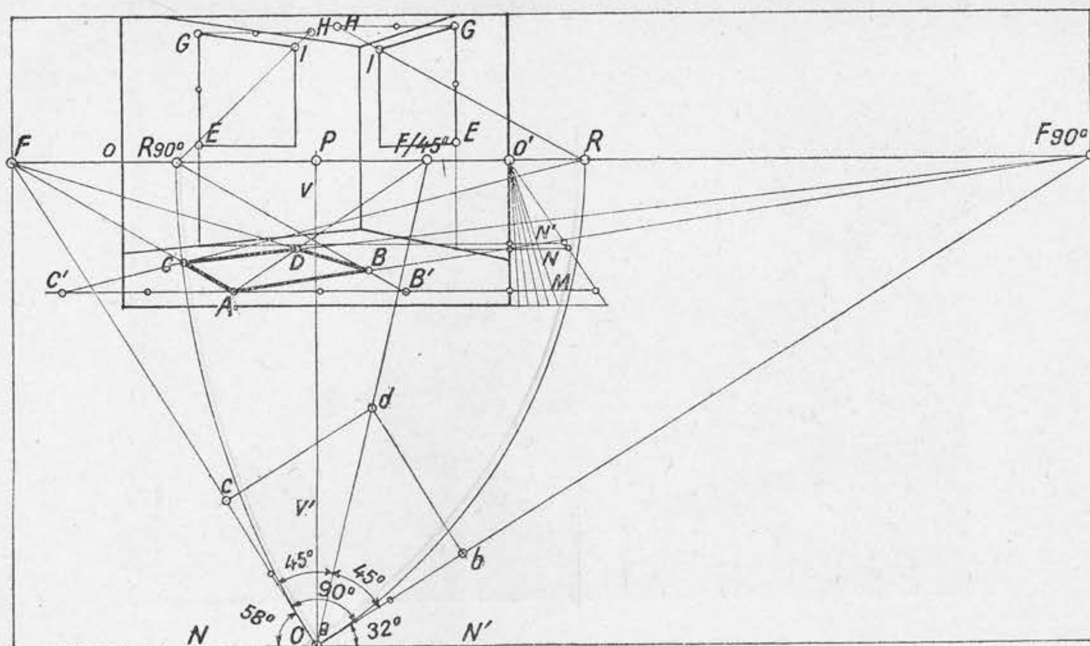


Fig. 273 (236, 237)

punctele de fugă *F* şi *F* 90° ale laturilor pătratului. Cu arcuri de cerc sau cu banda de hîrtie luînd lungimile razelor de fugă *OF* şi *OF* 90° şi aşezîndu-le pe linia orizontului din *F* pînă în *R* şi din *F* 90° pînă în *R* 90° determinăm punctele de egală resecţie pentru ambele direcţii ale laturilor pătratului pe unghi.

b) Prin punctul *A* desenăm o linie orizontală nedeterminată ca lungime şi prelungită pînă la scara perspectivă pentru ca să măsurăm pe ea de ambele părţi ale punctului *A* lungimea *AC'* şi lungimea *AB'* (spre exemplu de 2 m) ce vrem să dăm laturilor pătratului.

c) Unind punctul *C'* cu punctul de egală resecţie *R* (corespunzînd punctului de fugă *F*) determinăm în *AC* pe linia de fugă *AF* o lungime egală cu segmentul *AC'* (de exemplu de 2 m). De asemenea unind punctul *B'* cu punctul de egală resecţie *R 90°* (corespunzînd punctului de fugă *F* 90°) determinăm în *AB* pe linia de fugă *AF 90°* o lungime egală cu segmentul *AB'* (spre exemplu de 2 m).

AB şi *AC* sînt două laturi ale pătratului cerut căci fac cu planul tabloului unghiurile date şi au lungimile cerute.

d) Imaginea perspectivă a pătratului se completează ducînd prin punctul *C* o linie de fugă în punctul *F 90°* şi prin punctul *B* o linie de fugă în punctul *F*. *ABCD* este imaginea pătratului cerut.

După cum s-a arătat (224, fig. 264) cu punctele de egală resecţie *R* şi *R90°* se pot măsura lungimi date pe orice alte drepte orizontale oarecare, paralele în spaţiu cu dreptele respective *AC* sau *AB*. Astfel în aceeaşi figură 273 s-au desenat

pe pereții verticali oarecare, ai încăperii, două tapiserii pătrate cu laturile de 2 m. În planele de front ale laturilor verticale mai apropiate de desenator GE s-a măsurat 2 m pe scare perspectivă în N și N', lungime ce s-a desenat și pe dreptele ajutătoare orizontale GH. Liniile HR și $HR\ 90'$ au determinat lungimea de 2 m pe dreptele GI, paralele în spațiu cu dreptele AC și AB.

237. — *Notă.* Bisectoarea unghiului $FOF\ 90°$ după cum se știe (125) determină pe linia orizontului punctul de fugă $F\ 45°$ al uneia din diagonalele pătratului. Acest punct poate fi folosit fie spre a verifica imaginea perspectivă a pătratului (linia care unește punctul A cu punctul $F\ 45°$ trebuie să treacă prin punctul D), fie pentru a construi pătratul folosind numai unul din punctele de egală resecție: după ce s-a găsit lungimea (spre exemplu de 2 m) a uneia din laturile pătratului (spre exemplu a laturei AB) celelalte laturi se construiesc după cum urmează:

Intersecția liniei $AF\ 45°$ cu linia BF ne dă punctul D.

Intersecția liniei de fugă AF cu linia de fugă $DF\ 90°$ prelungită ne dă punctul C.

238. — *Pe unghiul mai depărtat de desenator.* Cînd imaginea punctului A reprezintă îrful unghiului mai depărtat de desenator (fig. 274) punctele de fugă și punctele de egală resecție se determină ca în cazul precedent. Lungimea dată (spre exemplu de 2,50m) se măsoară pe scara perspectivă în M și pe linia orizontală ajutătoare o așezăm de ambele părți ale punctului A în AC' și AB'.

Unind punctul C' cu punctul de egală resecție $R\ 90°$ (corespunzînd punctului de fugă $F\ 90°$) determinăm în AC linia de fugă $F\ 90°A$, prelungită spre desenator, o lungime egală cu segmentul AC' (spre exemplu de 2,50 m). De asemenea unind punctul B' cu punctul de egală resecție R (corespunzînd punctului de fugă F), determinăm în AB, pe linia de fugă FA, prelungită spre desenator, o lungime egală cu segmentul AB' (spre exemplu de 2,50 m).

Imaginea perspectivă a pătratului se completează de la sine: liniile de fugă FC și $F\ 90°\ B$, prelungite spre desenator, prin intersecția lor determină punctul D.

Și în această figură s-au folosit punctele de egală resecție R și $R\ 90°$ pentru a măsura, venind spre desenator, lungimi date (spre exemplu de 2 m) pe alte drepte (GI) paralele în spațiu cu dreptele AC și AB. În acest scop liniile ajutătoare GH s-au luat din punctele G mai depărtate de desenator. Măsurătoarea s-a făcut numai o dată, în N, pentru tapiseria peretelui din stînga. Dimensiunea de 2 m s-a determinat pe peretele din dreapta prin linii de fugă.

239. — *Notă.* Și în cazul acesta se poate folosi punctul de fugă $F\ 45°$ pentru a construi pătratul fără a întrebuința ambele puncte de egală resecție.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTUNGHIULUI PE UNGHI ÎN PLAN ORIZONTAL

240. — Imaginea perspectivă a dreptunghiului orizontal pe unghi se construiește la fel ca imaginea perspectivă a pătratului orizontal pe unghi cu deosebire că pe linia orizontală ajutătoare $C'AB'$ (fig. 275) în loc să se ia de o parte și de alta a punctului

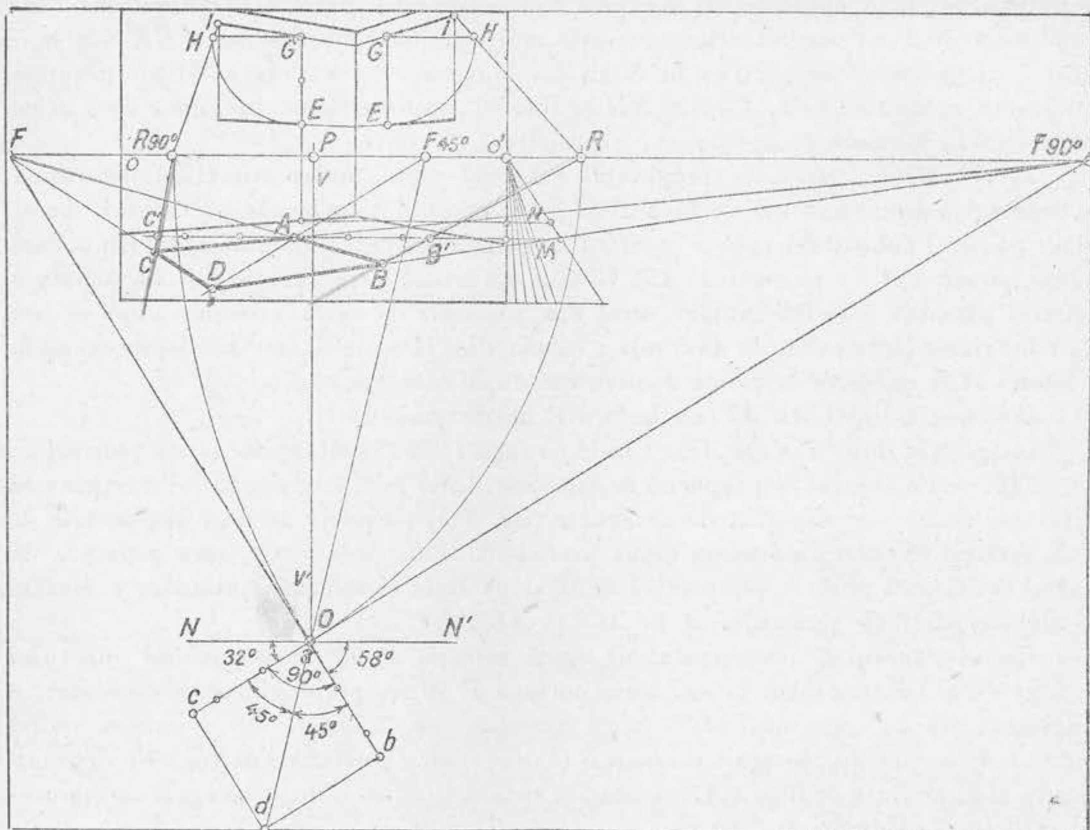


Fig. 274 (238, 239)

A două segmente egale între ele şi egale cu lungimea laturilor pătratului se iau două segmente de lungimi diferite, egale fiecare cu lungimea laturii corespunzătoare a dreptunghiului.

241. — *Construit pe unghiul mai apropiat de desenator.* Astfel în figura 275 într-un tablou în care avem linia orizontului *oo'* punctul principal *P*, distanţa principală *O* rabătută în lungul liniei verticale *VV'* şi scara perspectivă a tabloului s-a construit într-un punct dat (spre ex. în punctul *A*) imaginea perspectivă a unui dreptunghi orizontal pe unghi ale cărui laturi au anumite lungimi date (spre ex. de 6,55 m şi 2,80 m) şi fac unghiuri date cu planul tabloului sau cu planul neutru (spre ex. laturile mai lungi fac un unghi de 36° cu planul neutru).

Punctele de fugă *F 90°* şi *F* s-au determinat construind în *O* raza de fugă *OF* care face unghiul dat (spre ex. de 36°) cu planul neutru *NN'* şi raza de fugă *OF 90°* care face un unghi de 90° cu raza de fugă *OF*.

Punctele de egală resecţie *R* şi *R 90°* s-au determinat luînd pe linia orizontului din *F* lungimea *FR = FO* şi din *F 90°* lungimea *F 90° R 90° = F 90°O*

Pe linia orizontală ajutătoare, măsurîndu-le pe scara perspectivă în M, s-au luat de o parte a imaginii punctului dat, spre dreapta, o lungime egală cu lungimea laturii mai mici a dreptunghiului (spre ex. segmentul AC' de 2,80 m), iar de cealaltă parte, spre stînga, o lungime egală cu lungimea laturii mai mari a dreptunghiului (spre ex. segmentul AB' de 6,55 m) pentru a putea măsura, cu ajutorul punctului de resecție R pe linia de fugă AF al cărei unghi cu planul neutru ne-a fost dat, o lungime egală cu lungimea laturii mai mari a dreptunghiului (spre ex. segmentul AB de 6,55 m).

Linia de fugă $C'R$ 90° determină pe linia de fugă AF *90°* latura mai mică AC de 2,80 m a dreptunghiului.

Imaginea dreptunghiului s-a completat prin liniile de fugă CF și BF *90°* care prin intersecția lor în D au limitat și celelalte două laturi ale dreptunghiului CD și BD.

Și în această figură s-a desenat pe unul din pereții verticali oarecare ai încăperii o tapiserie de aceleași dimensiuni ca și covorul de pe planul obiectelor, folosind același punct de egală resecție R pentru măsurarea lungimii care este paralelă în spațiu cu marginile AB și CD ale covorului. Măsurătoarea pe scara perspectivă s-a făcut în planul de front al laturii verticale a tapiseriei [mai apropiate de desenator.

242. — *Notă.* În punctul O, pe razele de fugă OF și OF *90°* putem construi la o scară oarecare (spre exemplu la scara de 1:200) imaginea geometrală a dreptunghiului căutat *abcd*. Diagonala *ad* prelungită pînă la linia orizontului *oo'* ne dă punctul de fugă *Fd* al diagonalelor tuturor dreptunghiurilor orizontale pe unghi care, în spațiu au aceeași proporție între laturi și o orientare paralelă.

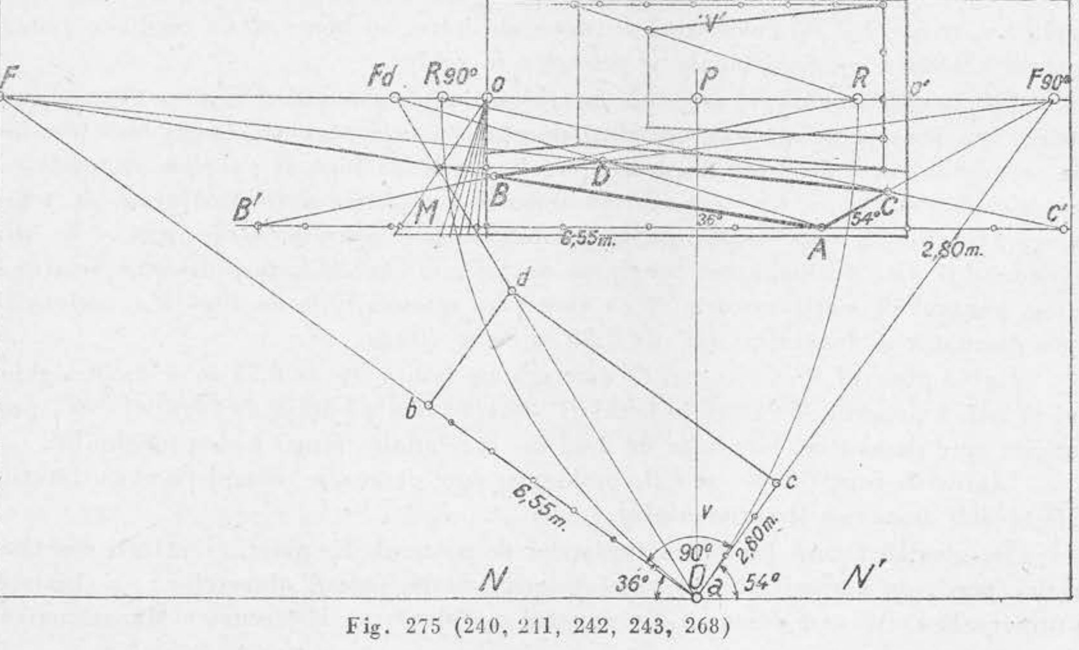


Fig. 275 (240, 211, 242, 243, 268)

Acest punct de fugă poate servi fie pentru a verifica exactitatea construcției dreptunghiului (linia AD trebuie să ajungă în punctul Fd sau linia AFd trebuie să treacă prin punctul D), fie pentru a construi imaginea perspectivă a dreptunghiului folosind numai unul din punctele de egală resecție (R sau R 90°) așa cum s-a arătat și pentru imaginea perspectivă a pătratului pe unghi (237 și 239).

243. — Imaginea geometrală *abcd* ne arată proporția și orientarea reală și nedeformată a dreptunghiului din spațiu. Comparînd-o cu imaginea perspectivă $ABCD$ din tablou, desenatorul poate observa îndeaproape cum s-au deformat în perspectivă unghiurile și lungimile date. Este cel mai mare folos pe care îl putem trage din aceste construcții teoretice: obișnuința de a închipui cum se deformează în perspectivă unghiurile și lungimile muchiilor volumelor din jurul nostru, potrivit depărtării și orientării lor față de desenator.

Trebuie să căpătăm deprinderea de a reprezenta în tablou, din memorie sau din imaginație, nu deformările foarte pronunțate sub care ni se înfățișează volumele din imediata noastră apropiere, pe care le privim de la o foarte mică distanță și numai cîte unul (cartea de pe masa la care lucrăm, scaunul pe care sîntem gata să ne așezăm) ci cu deformările atenuate pe care le au aceste volume cînd, grupate laolaltă, sînt privite mult mai de departe pentru a putea fi cuprinse toate în cîmpul nostru de viziune clară.

În urma acestei deprinderi, putem ajunge să desenăm din imaginație sau din memorie imagini care să nu fie prea depărtate de cele exacte. Artistul, care schițează liniile principale ale unei compoziții fără a fi căpătat printr-un număr cît mai mare de exerciții deprinderea de a închipui deformările perspective atenuate ale volumelor privite de departe, execută din memorie imagini atît de depărtate de cele exacte încît corectarea lor, chiar cînd este executată cu mare abilitate, nu poate să nu modifice fundamental viziunea compozițională a primei sale schițe.

244. — *Construit pe unghiul mai depărtat de desenator.* În fig. 276 s-a construit imaginea perspectivă a aceluiași dreptunghi orizontal pe unghi însă pornind de la unghiul mai depărtat de desenator. Punctele de fugă și punctele de egală resecție s-au determinat ca în cazul precedent. Lungimile date, măsurate pe scara perspectivă în M, s-au așezat pe linia ajutătoare orizontală de o parte și de alta a punctului dat A și anume: lungimea de 6,55 m în AC', spre dreapta, pentru a folosi punctul de egală resecție R cu care vom măsura linia de fugă FA prelungită spre desenator și lungimea AB' de 2,80 m, spre stînga.

Unind punctul R cu punctul C' determinăm latura AC de 6,55 m a dreptunghiului și unind punctul R *90°* cu punctul B' determinăm pe linia de fugă AF *90°*, prelungită spre desenator, lungimea de 2,80 m a celeilalte laturi a dreptunghiului.

Liniile de fugă CF 90° și FB, prelungite spre desenator, completează cu laturile CD și BD imaginea dreptunghiului.

În această figură lungimea tapiseriei de pe unul din pereții verticali oarecare ai încăperii, de aceeași mărime ca și covorul de pe planul obiectelor, s-a luat pe o orizontală ajutătoare desenată din punctul mai depărtat de desenator. Măsurătoarea,

Fig. 276 (244, 245)

evident, s-a făcut pe scara perspectivă în planul ei depărtat de front și s-a folosit punctul de egală resecție R corespunzător direcției peretelui respectiv care fuge în punctul F.

245. — *Notă.* Și în cazul acesta cu punctul de fugă Fd al diagonalei dreptunghiului se poate verifica imaginea perspectivă a dreptunghiului sau se poate construi imaginea lui folosind numai unul din cele două puncte de egală resecție R sau $R\ 90°$.

IMAGINEA ÎN PERSPECTIVĂ INVERSĂ ÎN PLAN ORIZONTAL A PĂTRATULUI ȘI A DREPTUNGHIULUI PE UNGHI

246. — Adeseori artistul desenează din memorie sau din imaginație într-o primă schiță (fig. 272) imagini perspective reprezentînd pătrate sau dreptunghiuri. Cînd începe să definitiveze lucrarea, el va trebui să verifice exactitatea acestor imagini și anume:

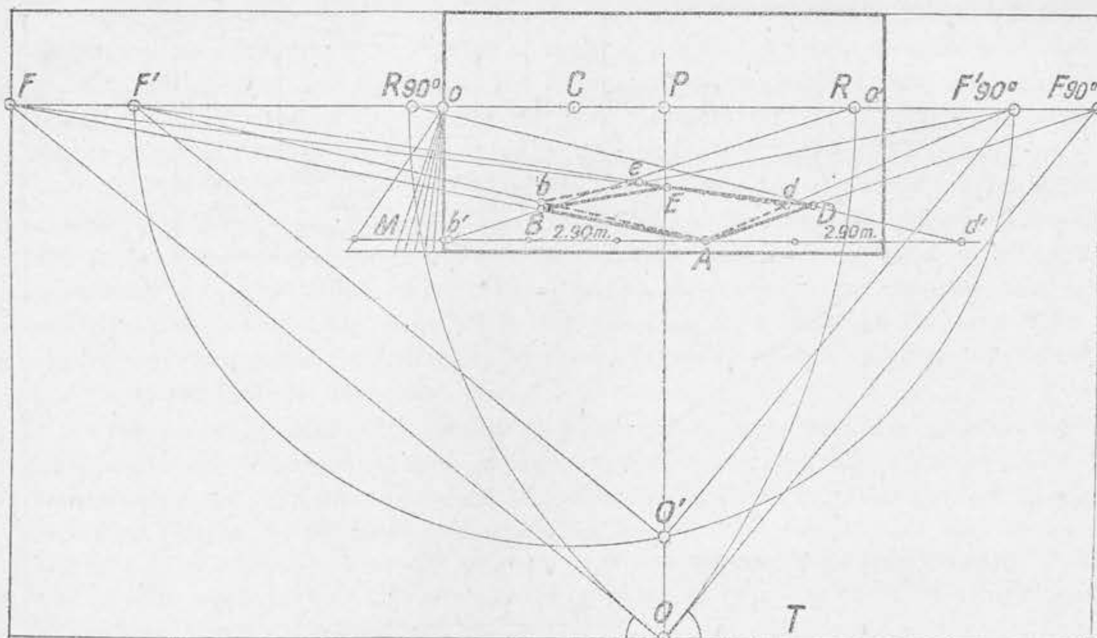


Fig. 277 (247)

a) dacă imaginile perspective ale dreptelor orizontale oarecare ce sînt paralele între ele în spațiu se îndreaptă pe tablou către un punct comun de fugă situat pe linia orizontului;

b) dacă razele de fugă ale direcțiilor, care în spațiu fac un unghi drept, fac același unghi și în punctul de vedere;

c) dacă laturile patrulaterului reprezentat au lungimile reale sau posibile ale volumelor respective din spațiu.

Imaginea în perspectivă inversă a pătratului pe unghi în plan orizontal

247. — Într-un tablou în care avem: linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, distanța principală, rabătută în lungul liniei verticale *VV'* în *PO* și scara perspectivă a tabloului, fie *Abde* imaginea perspectivă a unui pătrat, desenat cu mîna liberă și din memorie, pe care vrem să o corectăm (fig. 277).

a) Prelungim laturile *Ab* și *Ad* pentru a determina, pe linia orizontului, punctele lor de fugă *F'* și *F'* 90°. Așezînd înțepătorul în punctul *C* (la mijlocul distanței *F'F* '90° pe linia orizontului) și creionul în punctul *F'* sau *F'*90°, cu o jumătate de cerc, găsim punctul de vedere *O'* de unde unghiul *bAd* pare drept. Razele de fugă *O'F'* și *O'F'* 90° ne arată orientarea pe care o are în spațiu pătratul reprezentat în tablou.

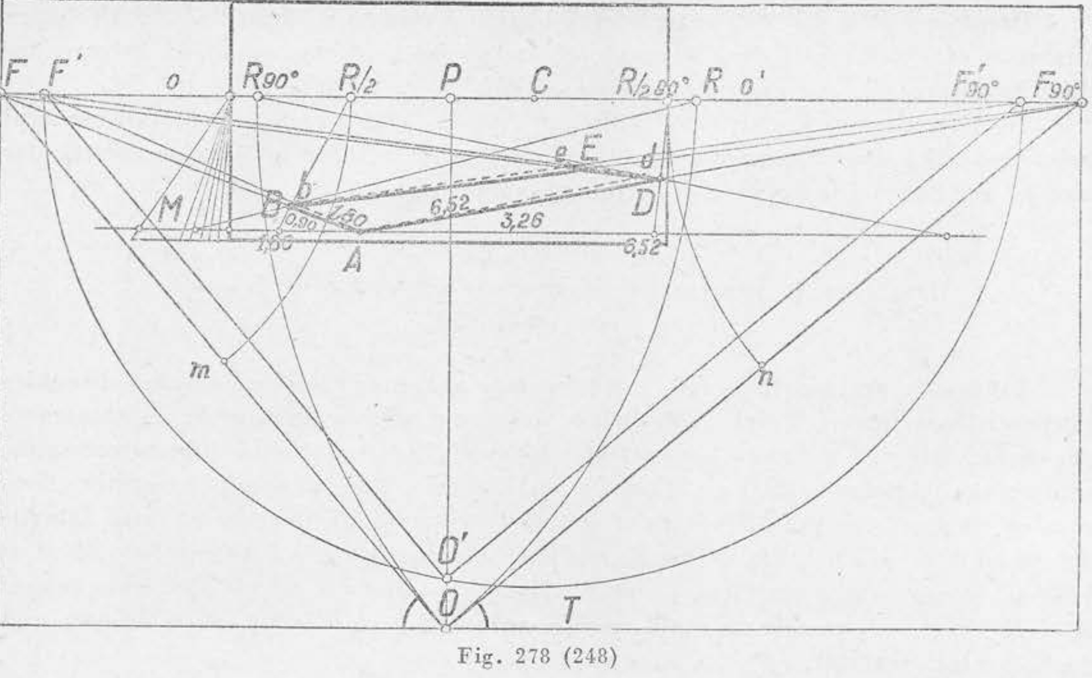


Fig. 278 (248)

Punctul de vedere O' astfel determinat poate fi mai apropiat sau mai depărtat decît punctul O sau poate să coincidă cu acesta. Numai în acest ultim caz imaginea unghiului drept bAd este corectă. În celelalte cazuri ea trebuie corectată, ca, spre exemplu, în figura 277 unde O' e mai aproape de punctul principal decît punctul de vedere O al tabloului.

b) Dintre diferitele feluri de a pune de acord imaginea unghiului drept cu distanța principală a tabloului, care s-au expus pe larg (136), în figura de față s-a ales soluția care nu presupune schimbarea orientării pătratului din spațiu.

Ducînd din punctul de vedere al tabloului O raze de fugă paralele la razele de fugă $O'F'$ și $O'F'$ 90° obținem în F și în F 90° punctele de fugă corecte ale unghiului drept și prin urmare ale patrulaterului căutat.

Pentru a putea măsura pe scara perspectivă în M lungimea încă nedefinitivată a laturilor pătratului avem nevoie de punctele de egală resecție R și R 90° pe care le construim din F și din F 90° cu lungimi egale cu FO și F 90°O.

În perspectivă inversă dreapta R 90°d prelungită ne dă în ad' lungimea dreptei AD care măsurată pe scara perspectivă are 2,90 m. Dacă această lungime nu corespunde cu realitatea o modificăm pentru a determina, de data aceasta în perspectivă directă, lungimea dorită a laturii AD a pătratului.

Dacă corespunde, luăm aceeași lungime în Ab' pentru a da și laturii celeilalte a pătratului AB aceeași lungime cu ajutorul punctului de egală resecție corespunzător R.

Dreptele *DF* şi *BF* 90° completează imaginea corectă a pătratului *ABDE* despre care ştim că are laturile de 2,90 m şi că acestea fac în spaţiu cu planul neutru unghiurile pe care le fac razele de fugă *OF* şi *OF* 90° cu dreapta *OT*.

În timpul acestor lucrări de corectare şi de definitivare a desenului, artistul trebuie să aibă preocuparea constantă de a obţine ca rezultat o imagine corectă dar care să fie cît mai apropiată de prima imagine schiţată.

Imaginea în perspectivă inversă a dreptunghiului pe unghi în plan orizontal

248. — Se procedează la fel ca pentru imaginea unui pătrat cu singura deosebire că pentru verificarea lungimii laturilor dreptunghiului pe orizontala ajutătoare se vor aşeza, măsurate pe scara perspectivă a tabloului, două lungimi diferite corespunzătoare cu lungimea laturii mai lungi şi mai scurte a dreptunghiului respectiv. Este ceea ce ne arată figura 278 în care, după verificarea unghiurilor, s-a găsit că laturile dreptunghiului desenat din memorie sau din imaginaţie au o lungime de 6,52 m şi 1,80 m. Măsurătoarea s-a făcut demonstrativ şi cu punctele de egală resecţie întregi *R* şi *R* 90° şi cu punctele de egală resecţie reduse *R*/2 şi *R* 90°/2, obţinîndu-se, evident, acelaşi rezultat.

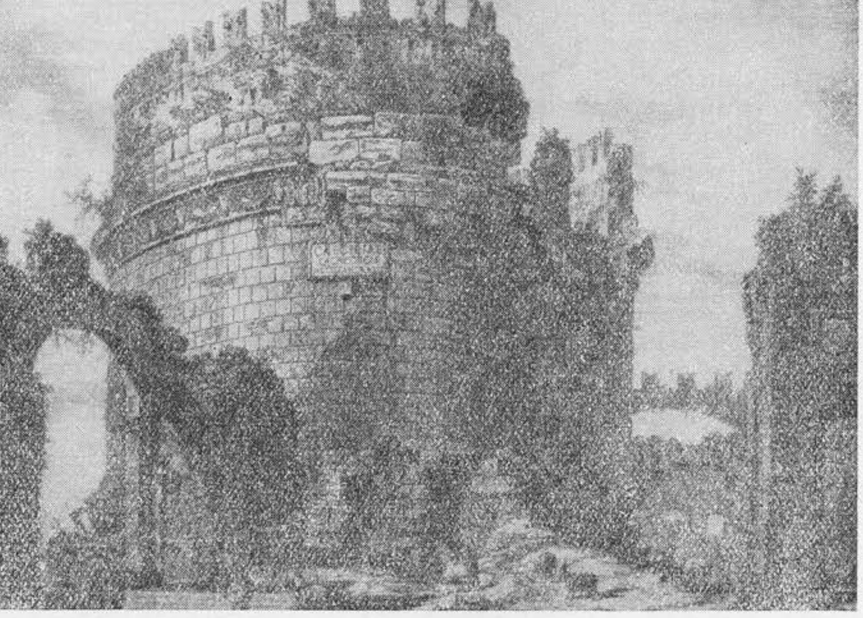


Fig. 279 (255, 488) Giovanni Battista Piranesi: Mormîntul Ceciliei Moretella.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A CORPURILOR GEOMETRICE SIMPLE CU BAZA PE PLAN ORIZONTAL

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PRISMEI DREPTE CU BAZA PĂTRATĂ SAU DREPTUNGHIULARĂ

249. — *În poziție frontală* (fig. 280 *a*). Într-un tablou în care avem: linia orizontului *oo'* punctul principal *P*, punctele de distanță reduse de patru ori $D/4$ și $D'/4$ și scara perspectivă a tabloului, desenarea unei prisme drepte cu baza orizontală, pătrată sau dreptunghiulară în poziție frontală, nu prezintă nici o dificultate.

După ce s-a desenat, după cum se știe (177—184 și 198—201), pătratul sau dreptunghiul orizontal și cu orientare frontală a bazei *abcd* cu laturile de dimensiunile dorite, se ridică verticale prin colțurile ei. Pe scara perspectivă se măsoară, de preferință în planul de front al feței celei mai apropiate de desenator, înălțimea *ae* ce vrem să dăm prismei respective.

Fața superioară se construiește desenînd muchia frontală orizontală *ef*, muchia de capăt *fh* care se îndreaptă în punctul principal *P*, muchia frontală orizontală *hg* și muchia de capăt *ge*, care fuge tot în punctul *P*.

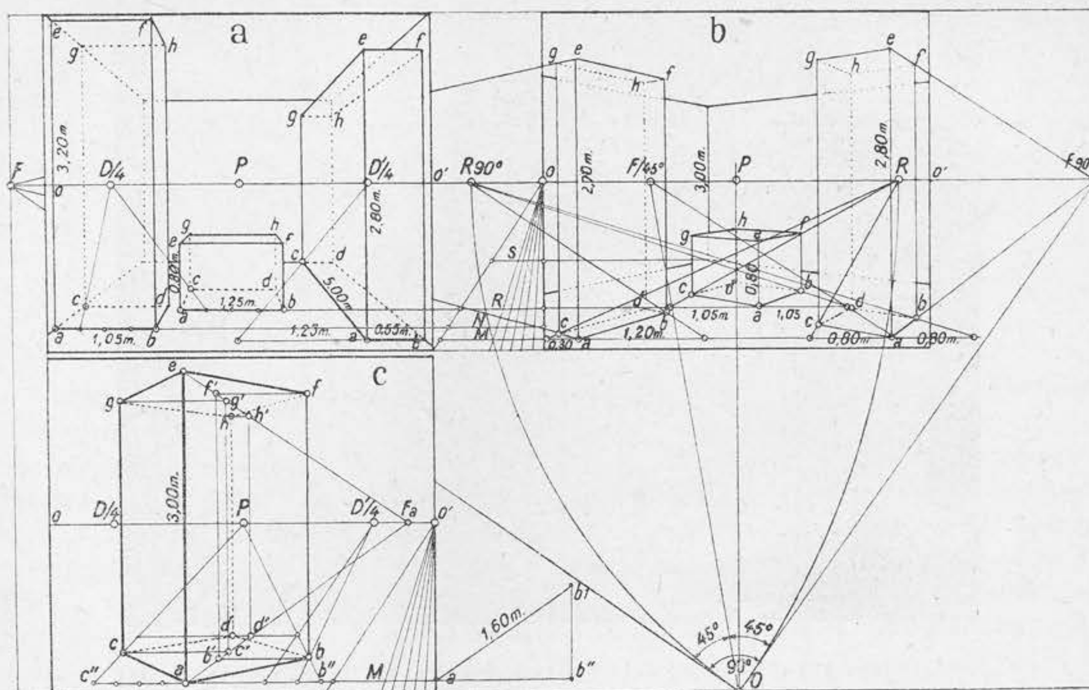


Fig. 280 (249, 250, 251, 252)

Nu toate cele 12 muchii ale prismei se văd, dar foarte adesea pentru completarea unor detalii ne sînt necesare și muchiile nevăzute care în aceste cazuri se desenează de obicei cu linii întrerupte.

250. — *Pe unghi. Teoretic* (fig. 280 *b*). După ce s-a desenat după cum se știe (235—245) pătratul sau dreptunghiul orizontal pe unghi al bazei *abcd* cu laturile de dimensiunile dorite, se ridică verticale prin colțurile ei. Pe scara perspectivă se măsoară de preferință în planul de front al muchiei celei mai apropiate de desenator înălțimea *ae* ce dorim să dăm prismei respective.

Fața superioară se desenează folosind punctele de fugă *F* (în marginea stîngă a figurii) și *F* 90° care au servit la punerea în perspectivă a bazei. Muchiile *ef* și *gh* se îndreaptă spre punctul de fugă *F* 90° ca și muchiile corespunzătoare ale bazei *ab* și *cd*. Muchiile *eg* și *fh* se îndreaptă spre punctul de fugă *F* ca și muchiile corespunzătoare ale bazei *ac* și *bd*.

251. — Desenatorul, care nu are încă obișnuința de a recunoaște de la prima vedere muchiile care se văd de cele ce nu se văd, va urma regula următoare: se desenează cu o linie plină conturul exterior al volumului. În continuare sînt muchii care se văd și trebuie desenate cu linie plină acelea care au ambele lor capete pe conturul exterior al volumului (spre exemplu în fig. 280 *a* muchia verticală *bf* în prisma din stînga, muchia orizontală *ef* în prisma din mijloc și muchia verticală *ae* în volumul din dreapta).

Pentru celelalte muchii care au numai un capăt sau nu au nici un capăt pe conturul volumului se va considera vîrful (din interiorul conturului) către care se îndreaptă: dacă acesta se proiectează, în planul obiectelor pe contur (spre exemplu vîrful *e* al volumului din mijlocul fig. 280 *b*), muchiile respective se văd şi trebuiesc desenate prin trăsături pline: spre exemplu muchiile *eg*, *ef* şi *ea* din aceeaşi figură. Muchiile care sînt tăiate de o muchie văzută (spre exemplu muchia *hd* a aceluiaşi volum), împreună cu celelalte muchii care merg spre acelaşi vîrf *d* (muchiile *dc* şi *db*) sînt ascunse şi trebuie desenate cu linii întrerupte.

252. — *Practic* (fig. 280 *C*). Vom vedea mai departe (410—413 şi 416—417), că pătratul sau dreptunghiul orizontal pe unghi *abcd* cu laturi de dimensiuni dorite se poate pune în perspectivă fără a ieşi din cadrul tabloului, deci fără a folosi punctele de fugă *F* şi *F* 90° ale laturilor patrulaterului respectiv.

Cînd avem în tablou imaginea perspectivă *abcd* a unui pătrat sau a unui dreptunghi fără a avea şi punctele de fugă ale laturilor lui şi vrem să construim pe acest patrulater ca bază o prismă procedăm după cum urmează:

Se ridică verticale din colţurile bazei şi de preferinţă în planul de front al muchiei celei mai apropiate de desenator, pe scara perspectivă se măsoară înălţimea *ae* ce vrem să dăm prismei respective.

Din capetele *a* şi *e* ale muchiei măsurate ducem două linii la un punct de fugă accidental *Fa* de pe linia orizontului ales, în aşa fel ca să căpătăm intersecţii cît mai bune. Aceste două linii *aFa* şi *eFa* paralele în spaţiu ne arată în tablou cum se micşorează în adîncimea spaţiului înălţimea muchiei măsurate.

Ele constituie o scară pentru această înălţime şi o putem folosi pentru măsurarea celorlalte muchii după cum se arată mai jos. Linia *aFa* se numeşte *linia de bază* a scării căci de la ea vom măsura înălţimea respectivă a tuturor celorlalte muchii. Prin celelalte colţuri ale bazei ducem pînă la linia *aFa*, linia de bază a scării, linii orizontale *bb'*, *cc'* şi *dd'*. Pe scara înălţimilor ridicînd verticala prin punctele *b'c'* şi *d'* găsim în *b'f'*, în *c'g'* şi în *d'h'* înălţimile volumului în planele de front ale muchiilor respective.

Ducînd din punctele găsite pe linia *eFa* a scării înălţimilor liniile orizontale *f'f*, *g'g* şi *h'h* obţinem înălţimile muchiilor prismei *bf*, *cg* şi *dh*. Unind punctele *ef*, *fh*, *hg* şi *ge* obţinem imaginea perspectivă a feţei superioare a prismei dorite.

Adeseori scara înălţimii construită, chiar în dreptul volumului între muchia volumului şi un punct de fugă accidental încarcă desenul cu prea multe linii care nu se pot uşor urmări. În aceste cazuri această scară se stabileşte fie în marginea tabloului, fie — de cîte ori este posibil — în afara lui, după cum se arată mai jos:

De cîte ori prevedem că vom putea obţine intersecţii bune, vom determina punctul de fugă accidental al scării înălţimilor prelungind diagonala (*ad* în fig. 280 *C*) pînă la linia orizontului. Cînd facem acesta, a doua linie de fugă (*eFa*) a scării va determina şi înălţimea muchiei mai depărtate a volumului respectiv (*dh*). Ne va mai rămîne de determinat numai înălţimile celorlalte două muchii (*cg* şi *bf*) (fig. 538).

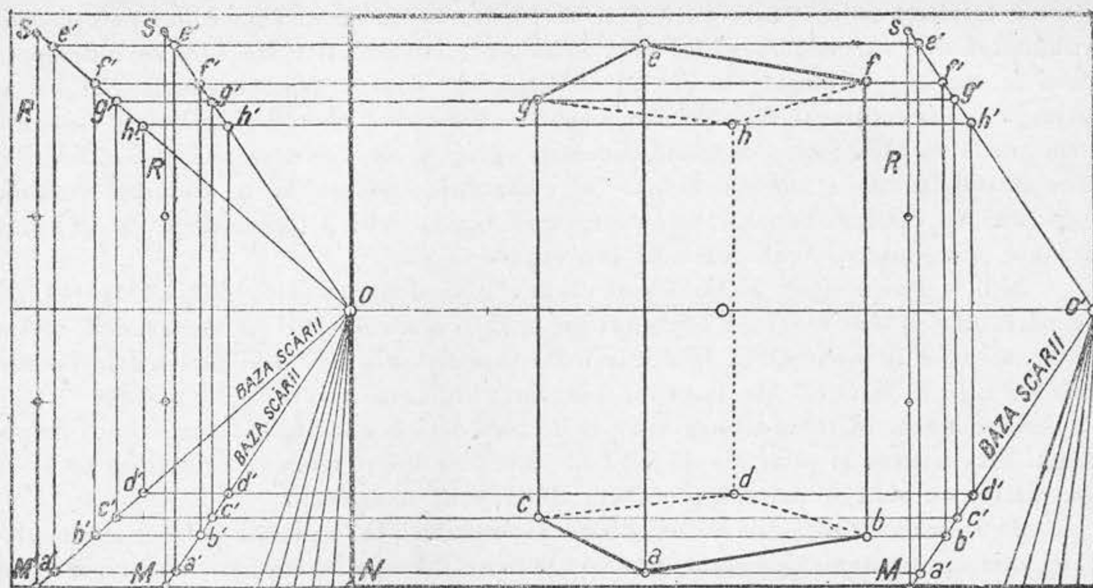


Fig. 281 (253)

SCARA ÎNĂLȚIMILOR

253. — De cîte ori se va crede necesar, mai ales cînd avem de determinat mai multe înălțimi deodată într-un mare număr de plane de front diferite, pe lîngă scara perspectivă a tabloului se va stabili și o *scară a înălțimilor* în marginea sau în afara tabloului pentru a nu încărca desenul cu prea multe linii de construcție.

În marginea scării perspective, în punctul *M* sau pentru a căpăta intersecții cît mai bune (fig. 281) în alt punct mai depărtat *M'* — pe orizontala *NM* prelungită, ridicăm o verticală pe care marcăm lungimi succesive de cîte un metru. Pe această verticală *MR*, la înălțimea dorită, spre exemplu de 3 m, notăm punctul *S* pe care îl unim cu punctul *o* de pe linia orizontului, pentru a căpăta între liniile ***oM*** și ***oS*** scara înălțimii de 3 m.

Pentru a afla, pe această scară, cum descrește înălțimea luată, în planul de front al fiecărei muchii a volumului ce dorim a construi, desenăm prin colțurile bazei volumului *a*, *b*, *c* și *d* liniile orizontale ***aa'***, ***bb'***, ***cc'*** și ***dd'*** pînă la linia ***oM*** care este *baza* scării înălțimii. Aceste linii orizontale sînt urma, pe planul obiectelor, a planelor de front care conțin diferitele muchii ale volumului. Verticalele *a'e'*, *b'f'*, *c'g'* și *d'h'* de pe scară ne dau înălțimile acestor muchii pe care le determinăm în continuare pe imaginea volumului prin liniile orizontale *e'e*, *f'f*, *g'g* și *h'h*.

În mod demonstrativ, în figura 281 s-au desenat trei scări pentru aceeași înălțime: una în cadrul tabloului și două în afara lui, dintre care una folosește ca linie de

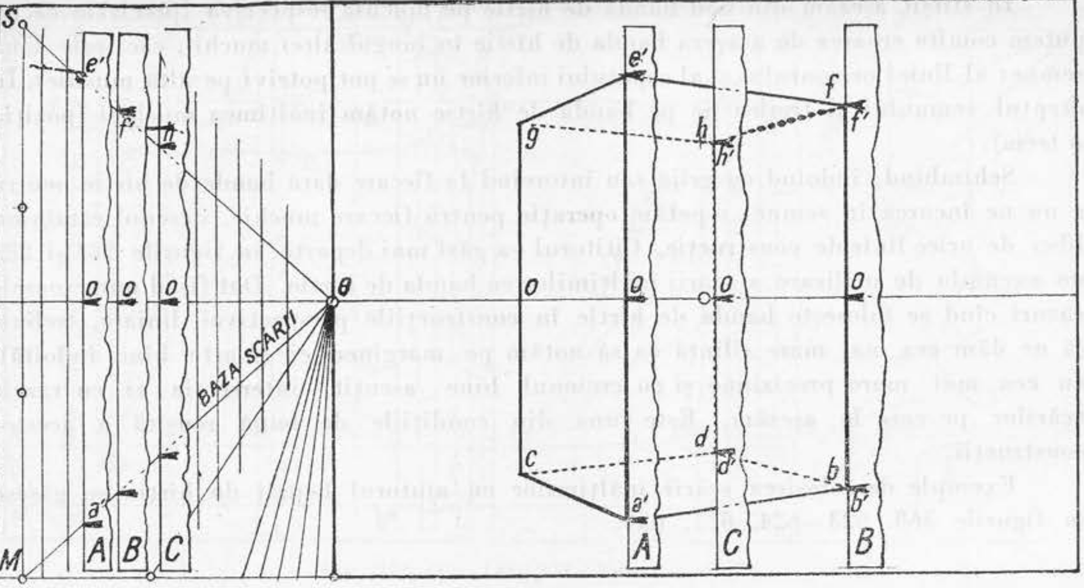


Fig. 282 (254, 256)

bază marginea oM a scării perspective iar cealaltă o linie de bază mai puțin înclinată oM' pentru a se obține intersecții mai bune. Desenatorul va așeza scara după caz, în locul care se potrivește mai bine cu dispoziția generală a desenului său (585 *a*, fig. 639; 591 fig. 644; 594 fig. 648).

254. — *Folosirea scării înălțimilor cu banda de hîrtie* (fig. 282). Chiar dacă graficăm cu îngrijire, numărul mare de linii verticale și orizontale care trebuie duse între scară și imaginea volumului poate da naștere la erori de graficare. Luînd măsurile pe scara înălțimilor cu o bandă de hîrtie nu mai avem nevoie de nici o linie ajutătoare, evitînd și erorile de neatenție. Se procedează după cum urmează:

se prelungește linia orizontului în dreptul scării înălțimilor; pe ea se sprijină operațiunea;

se duc cîteva linii verticale în dreptul scării, destul de dese, pentru a ajuta pe desenator ca, orientîndu-se după ele, să țină banda de hîrtie în poziție verticală.

Cu această pregătire se începe lucrarea, repetîndu-se la fel pentru fiecare muchie: se așază banda de hîrtie în lungul muchiei și pe ea se însemnează două puncte: capătul inferior al muchiei și nivelul liniei orizontului (prima poziție).

În continuare banda de hîrtie se așază pe scara înălțimilor astfel încît, fiind verticală, să aibă semnul inferior pe linia de bază a scării *Mo* iar celălalt semn pe linia orizontului. În această poziție, pe banda de hîrtie, se face al treilea semn în locul unde trece linia *So* a scării. Pe banda de hîrtie avem astfel notată înălțimea muchiei respective (poziția a doua).

În sfîrşit aşezăm din nou banda de hîrtie pe muchia respectivă (precizăm că nu putem comite eroarea de a aşeza banda de hîrtie în lungul altei muchii, căci cele două semne: al liniei orizontului şi al capătului inferior nu se pot potrivi pe altă muchie). În dreptul semnului al treilea de pe banda de hîrtie notăm înălţimea muchiei (poziţia a treia).

Schimbînd, îndoind cu grijă sau întorcînd la fiecare dată banda de hîrtie pentru a nu ne încurca în semne, repetăm operaţia pentru fiecare muchie, desenul rămînînd liber de orice linie de construcţie. Cititorul va găsi mai departe, în figurile 284 şi 285 un exemplu de utilizare a scării înălţimilor cu banda de hîrtie. Dat fiind numeroasele cazuri cînd se foloseşte banda de hîrtie în construcţiile perspectivei liniare, trebuie să ne dăm cea mai mare silinţă ca să notăm pe marginea ei (foarte bine îndoită), cu cea mai mare preciziune şi cu creionul bine ascuţit, intersecţia ei cu razele scărilor pe care le aşezăm. Este una din condiţiile de bună reuşită a acestor construcţii.

Exemple de folosirea scării înălţimilor cu ajutorul benzii de hîrtie se găsesc în figurile 368, 623—624, 627, 639.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A CILINDRULUI DREPT

255. — Cercul de bază al cilindrului se pune în perspectiva cu patru (216), cu opt (217), cu şaisprezece (218) sau cu orice alt număr de puncte (488—498), după caz (fig. 279).

Diametrul bazei şi înălţimea cilindrului, adică înălţimea axului lui sau a uneia din generatoarele lui, se pot măsura pe scara perspectivă a tabloului.

Cele două generatoare ale conturului aparent al cilindrului sînt date de tangentele verticale la cercul de bază.

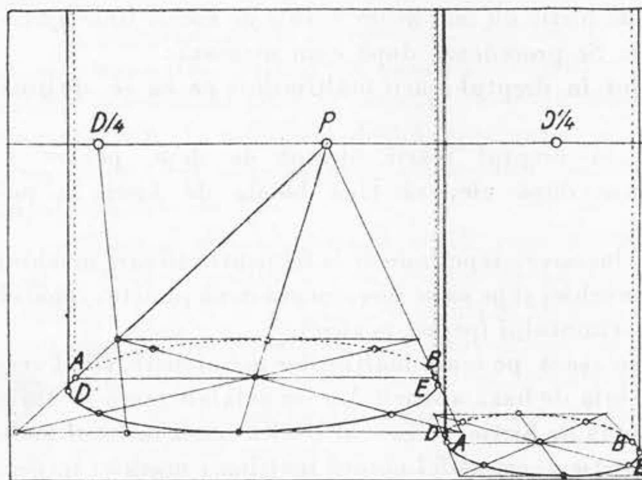


Fig. 283 (255, 556, 515)

În sfîrşit, pentru a găsi punctele prin care trece cercul bazei superioare a cilindrului nu este nevoie să facem din nou construcţiile cu ajutorul cărora s-a desenat baza lui. Cu ajutorul scării înălţimilor, pentru fiecare punct al bazei inferioare, găsim punctul corespunzător al bazei superioare. Operaţiunea este mai simplă şi desenul capătă o înfăţişare mai corespunzătoare, căci eventualele mici erori de graficare făcute în traseul bazei inferioare se transmit şi bazei su-

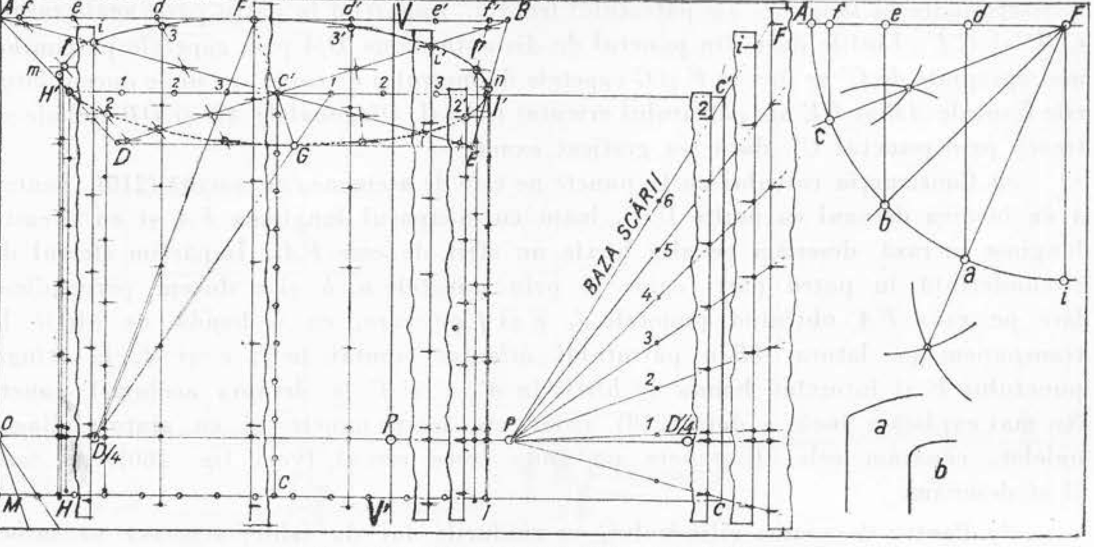


Fig. 284 (13, 182, 254, 256, 257, 303)

perioare. Desenate independent una de alta, cu mici erori contrarii cele două baze ar putea căpăta o înfățișare mai puțin satisfăcătoare.

Înainte de a da un exemplu trebuie să arătăm că întotdeauna lărgimea cilindrului apare în perspectivă mai mare decît diametrul frontal al cercului de bază (515), oricare ar fi locul ocupat de cilindru în cadrul tabloului, după cum se vede în fig. 57 și în fig. 283 unde diametrul frontal AB este mai mic decît lărgimea DE a cilindrului.

256. — *Exemplu* (fig. 284 și 285). Într-un tablou în care avem: linia orizontului oo', punctul principal P, punctul de distanță redus de patru ori $D/4$ și scara perspectivă, să se deseneze imaginea perspectivă a unui rezervor cilindric înalt de 10,50 m cu un diametru de 11 m alcătuit din șase rînduri de table și avînd centrul bazei în punctul C.

a) Prin C ducem o linie orizontală pe care măsurăm, în M, pe scara perspectivă, lungimea de 11 m a diametrului frontal HCI a cercului bazei și o linie verticală pe care măsurăm, tot în M, înălțimea de 10,50 m a axului CC' al cilindrului. La fel determinăm în $H'C'I'$ diametrul frontal al cercului bazei superioare.

b) Urmează să desenăm pătratul în care vom înscrie cercul bazei cilindrului. Diametrul frontal HI de pe sol este prea apropiat de linia orizontului pentru ca să putem obține intersecții bune. De aceea construcția cu 16 puncte a cercului o vom face pe diametrul frontal $H'I'$ al bazei superioare a cilindrului, care este mai depărtat de linia orizontului.

Construcția pătratului orientat frontal ne este cunoscută (182). Ducem PC' diametrul de capăt, încă nedeterminat ca lungime), PH' și PI' laturile de capăt (încă

nedeterminate ca lungime) ale pătratului frontal. Împărțim în patru părți egale razele $C'H'$ și $C'I'$. Liniile duse din punctul de distanță redus $D/4$ prin capetele pătrimilor mai apropiate de C' ne dau în F și G capetele diametrului de capăt, pe unde ducem laturile frontale AB și DE ale pătratului orientat frontal. Diagonalele AE și DB trebuie să treacă prin punctul C', dacă s-a graficat exact.

c) Construcția cercului cu 16 puncte ne este de asemenea cunoscută (218). Pentru a nu încărca desenul cu multe linii, luăm cu compasul lungimea FA și cu această lungime ca rază desenăm pe altă hîrtie un sfert de cerc FAi. Împărțim sfertul de circumferință în patru părți egale și prin punctele a, b și c ducem perpendiculare pe raza FA obținînd punctele d, e și f pe care, cu o bandă de hîrtie le transpunem pe latura AB a pătratului orientat frontal în f, e și d, la stînga punctului F și întorcînd banda de hîrtie în d', e' și f' la dreapta aceluiași punct. Nu mai explicăm încă o dată (218) cum, cu aceste puncte și cu ajutorul diagonalelor, căpătăm cele 16 puncte pe unde trece cercul (vezi fig. 260) pe care îl și desenăm.

d) Pentru desenarea cilindrului, cu rîndurile lui de table, urmează să întocmim, acolo unde avem loc în tablou, o scară a înălțimilor.

Între orizontalele duse prin capetele C și C' ale axului cilindrului ducem verticala cc' și pe linia orizontului luăm un punct p de unde ducem liniile pc și pc' care constituie scara înălțimilor. De data aceasta linia de bază a scării nu se mai află în partea inferioară, ca în exemplul precedent (fig. 282) ci în partea de sus, în pc' căci, pentru a o folosi, vom lua punctele de plecare pe baza superioară a volumului ce dorim a desena. Pe această scară ducem cîteva linii verticale de orientare pentru operațiunea ce se va face cu banda de hîrtie.

Pe scara înălțimilor, ținînd-o verticală, plimbăm linia gradată între punctul p și verticala cc' pînă cînd șase diviziuni oarecare ale liniei gradate coincid cu liniile pc și pc', pentru a nota, între aceste linii, șase diviziuni egale corespunzătoare celor 6 rînduri de table ale rezervorului. Scara înălțimilor se completează cu liniile $p1$, 2, $p3$, $p4$ și $p5$.

e) Prin punctele 1', i, 3, F, 3', i' și 1 (fig. 284) coborîm verticale încă nedeterminate ca lungime, care sînt generatoarele cilindrului, ca și prin punctele m și n care nu coincid cu capetele diametrului frontal $H'I'$, căci, după cum s-a arătat mai sus, generatoarele conturului aparent, tangente verticale în aceste puncte, sînt mai depărtate decît capetele diametrului frontal (vezi și fig. 283).

Înainte de a începe măsurătoarea generatoarelor observăm că generatoarele 3 și 3', i și i', 1' și 1 sînt, respectiv, cîte două, în același plan de front și că, prin urmare, aceeași bandă de hîrtie va măsura cîte două din generatoarele cilindrului. În schimb generatoarele m și n nu se află în același plan de front decît dacă axul cilindrului coincide cu verticala VV' a tabloului; pentru ele se vor face deci două măsurători deosebite.

S-a arătat cum se procedează (254). Pe banda de hîrtie așezată în lungul generatoarei, se notează punctul de pe cercul superior și nivelul liniei orizontului (poziția

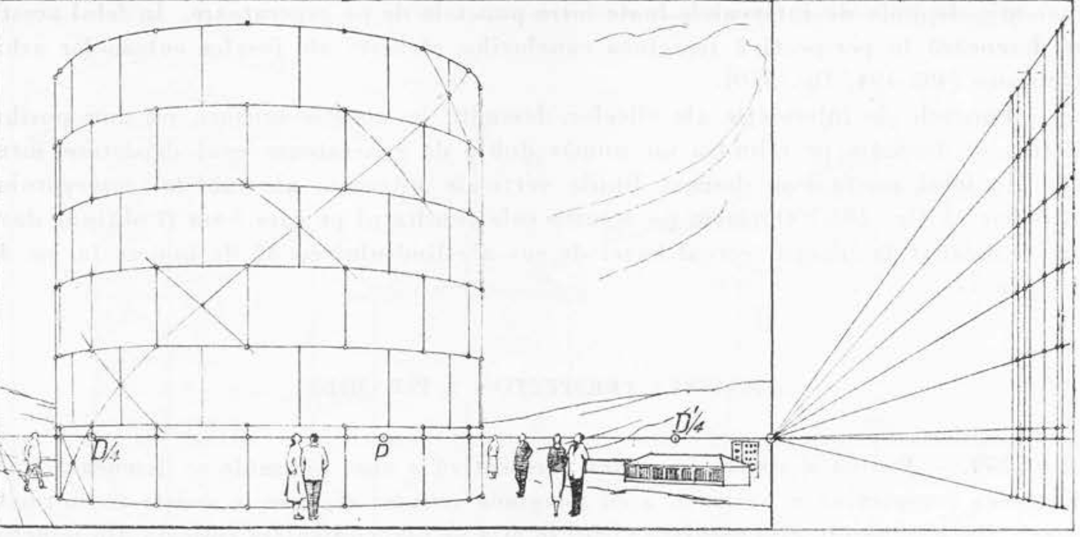


Fig. 285 (254, 256, 258, 488)

întîi). Pe scara înălțimii punctul de pe cercul superior trebuie să se plaseze pe linia pc' care, în cazul nostru, este linia de bază a scării (a doua poziție). Însemnările luate pe scară în dreptul liniilor pc, $p1$, $p2$ etc. readuse cu banda de hîrtie pe generatoarea cilindrului (sau în cazul nostru pe cîte două din generatoare), ne dau nu numai punctul pe unde va trece cercul de bază al cilindrului, ci, dintr-o dată, punctele pe unde vor trece liniile despărțitoare dintre toate tablele rezervorului (poziția a treia).

Punctele corespunzătoare determinate în felul acesta pe toate generatoarele, unite cu mîna liberă sau cu floarul, prin linii continui, definitivează desenul cilindrului cu toate cercurile lui. Se vede cum imaginea cercului bazei inferioare s-a aflat, fără a mai face aceeași construcție ca pentru cercul cu 16 puncte ale bazei superioare.

257. — *Notă.* În toate punctele de pe generatoarele coborîte din punctele m și n conturul aparent al cilindrului este tangent la curbele respective. Aceasta trebuie observat chiar în schița cea mai rapidă: niciodată o curbă nu face un unghi cu conturul ei aparent (fig. 284 *a*) care trebuie să-i fie tangent (fig. 284 *b*).

Se recomandă, pentru a se obține o linie cît mai corectă în aceste puncte de tangență, să se caute și punctele corespunzătoare pe generatoarele ascunse cele mai apropiate 2 și 2′ cum s-a și făcut în figura 284. Cînd nu se determină și aceste puncte, desenatorul trebuie, cînd desenează marginile fiecărei curbe, să-și închipuie mersul ei și în partea ascunsă avînd prezent în memorie faptul că jumătatea ascunsă a curbei este mai turtită decît jumătatea văzută.

258. — Unind pieziș punctele de pe generatoare prin linii continui (fig. 285) se obțin imaginile perspective ale curbelor numite elice, al căror pas mai mare sau

mai mic depinde de intervalele luate între punctele de pe generatoare. În felul acesta se desenează în perspectivă imaginea canelurilor răsucite ale fuselor coloanelor arhitectonice (492-494, fig. 550).

Punctele de intersecţie ale elicelor, desenate în ambele sensuri, ne dau posibilitatea să desenăm pe cilindru un număr dublu de generatoare egal depărtate între ele. (În felul acesta s-au desenat liniile verticale alternate ale tablelor rezervorului cilindric în fig. 285.) Obţinem pe această cale rezultatul pe care l-am fi obţinut dacă am fi desenat la început cercul bazei de sus a cilindrului cu 32 de puncte în loc de 16 puncte.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PIRAMIDEI

259. — Pentru a obţine imaginea perspectivă a unei piramide se desenează întîi imaginea perspectivă a bazei ei, apoi imaginea vîrfului ei, care se uneşte cu colţurile bazei. Dacă piramida este regulată vîrful se află pe perpendiculara ridicată din punctul de intersecţie al diagonalelor bazei.

Dacă imaginea vîrfului piramidei se află în interiorul imaginii bazei, atunci se văd toate feţele laterale ale piramidei (fig. 286 *A*).

Pentru a reprezenta acoperişurile piramidale cu feţele frînte (cu două pante) se desenează întîi, în întregime, piramida inferioară (cu panta mai joasă) pe care liniile de frîngere se iau paralele perspectiv cu baza piramidei. Pe acest trunchi de piramidă se desenează piramida superioară (cu panta mai repede) (fig. 286 *B*).

În fig. 286 se arată, pe cele două scări perspective (a primului plan — în stînga tabloului — şi a planului al doilea — în dreapta tabloului — care este cu 12 metri mai jos), urmele planelor de front pe care s-au măsurat înălţimile diferitelor piramide reprezentate în tablou, în cazul cînd aceste înălţimi ar fi fost date (în perspectivă directă) sau în cazul cînd desenatorul ar fi dorit să ştie dacă aceste înălţimi, luate din memorie sau din imaginaţie, sînt exagerate sau corespund cu realitatea (în perspectivă inversă).

Scara perspectivă a primului plan s-a întocmit considerînd că desenatorul are ochii la o înălţime de 1,50 m deasupra nivelului planşeului galeriei deschise pe care se află. Măsurată pe această scară se vede că înălţimea piramidei inversate care constituie capitelul stîlpului din stînga figurii este de 1 m.

Pentru întocmirea scării perspective a planului al doilea s-a considerat că nivelul curţii se află la 12 m sub nivelul ochilor desenatorului, adică cu 10,50 mai jos decît planşeul galeriei. Măsurate pe această scară, în planul lor de front, se vede că acoperişul piramidal al turnului are o înălţime de 16 m, în timp ce acoperişurile micilor clădiri din curte au o înălţime numai de 5 m.

De altfel, imaginea perspectivă a unei clădiri cu streaşină şi cu acoperiş în patru pante se obţine mai uşor dacă se consideră ca imaginea unui volum complicat şi se pune în perspectivă ca atare, aşa cum se va arăta mai departe (581—588).

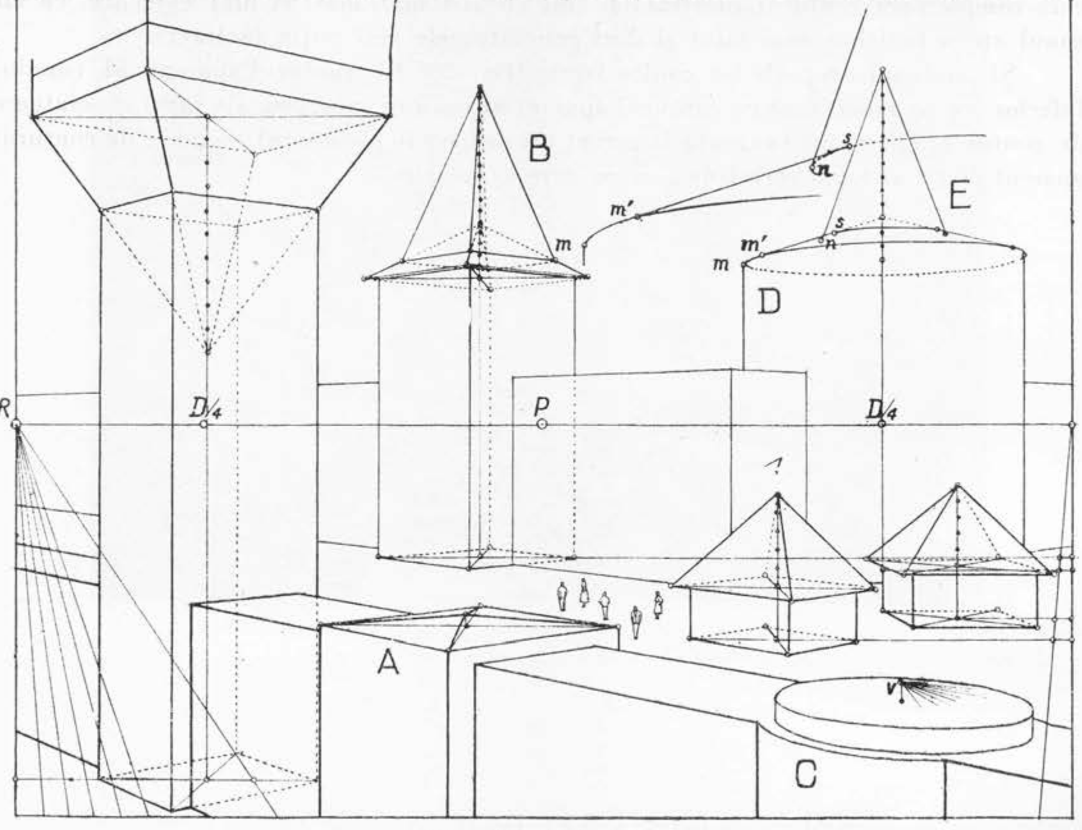


Fig. 286 (259, 260)

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A CONULUI

260. — Pentru imaginea perspectivă a conului se procedează ca pentru imaginea piramidei: după ce s-a desenat imaginea perspectivă a bazei şi vîrful conului se duc din vîrf două tangente la curba bazei: aceste generatoare constituie conturul aparent al conului.

Dacă imaginea perspectivă a vîrfului se află în interiorul imaginii bazei, atunci nu avem contur aparent şi forma conului nu poate fi redată decît prin umbra lui proprie (fig. 286 *C*).

Trebuie să precizăm că generatoarele de contur aparent ale conului cuprind între ele o porţiune mai mică din cercul bazei decît generatoarele verticale ale cilindrului. În consecinţă cînd avem ca în fig. 286 *D* un con suprapus unui cilindru, conturul aparent al cilindrului nu se racordează cu conturul aparent al conului: între ele se interpun mici porţiuni din curba bazei lor comune: *mm'*. Aceste porţiuni de cerc

care completează conturul construcţiei sînt cu atît mai mari şi mai evidente, cu cît conul are o înălţime mai mică şi deci generatoarele mai puţin înclinate.

Şi în cazul acoperişelor conice frînte (fig. 286 *E*), conturul aparent al conului inferior nu se racordează cu conturul aparent al conului superior, ale cărui generatoare de contur aparent sînt tangente la cercul lui de bază în puncte (n), ascunse de conturul aparent (sm') al trunchiului de con pe care se reazimă.

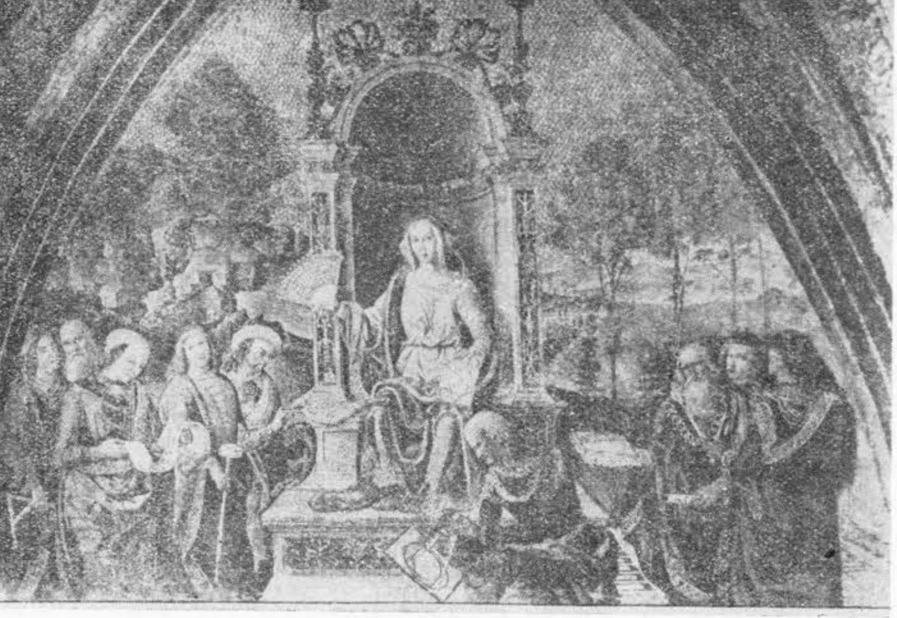


Fig. 286 a Pinturicchio: Geometria

PROCEDEELE PROPRII PERSPECTIVEI LINIARE

261. — Pentru unele probleme de perspectivă, pe lîngă rezolvarea lor teoretică s-a dat şi cea practică, adică aceea a cărei construcţie se poate face fără a depăşi cadrul tabloului (177-214).

Pentru alte probleme cum ar fi între multe altele construirea imaginilor perspective ale pătratului şi dreptunghiului pe unghi pe plan de capăt, ale căror laturi se îndreaptă spre puncte de fugă inaccesibile, nu s-a dat decît rezolvarea lor teoretică. Pentru rezolvarea lor practică în cadrul tabloului, perspectiva foloseşte două procedee care îi sînt proprii, şi anume procedeul micşorării sau al tabloului mic şi procedeul construirii geometralului. Expunîndu-le vom examina avantajele şi dezavantajele fiecăreia şi vom arăta modul cum trebuie folosite de cîte ori alte procedee mai simple de perspectivă imediată nu dau o soluţie satisfăcătoare.

În sfîrşit, de cîte ori construcţiile perspective aflîndu-se în apropierea liniei orizontului prezintă intersecţii puţin precise, în unghi prea ascuţit, folosind procedeul coborîrii sau înălţării planului perspectiv se căpăta intersecţii mai bune. Aceste trei procedee proprii perspectivei liniare sînt dezvoltate în acest capitol.

262. — Procedeul micşorării propune ca datele problemelor care nu se pot rezolva în cadrul tabloului să se deseneze din nou mult micşorate. Acest desen micşorat executat în cuprinsul tabloului dat constituie ceea ce se numeşte *tabloul mic*. Desenul din tabloul mic şi acela din tabloul iniţial sînt figuri asemenea.

Problema se rezolvă în tabloul mic. Construcţiile necesare depăşesc, fireşte, cadrul lui dar nu pe acela al tabloului iniţial, dacă micşorarea s-a făcut de un număr suficient de ori.

La sfîrşit, soluţia obţinută în tabloul mic, printr-o operaţie inversă micşorării executate la început, se măreşte la dimensiunile tabloului dat.

Pentru a face micşorarea desenului din tabloul dat este necesar să alegem, în cuprinsul tabloului, un punct numit *polul micşorării*, către care converg razele pe care vom apropia, de acelaşi număr de ori, toate punctele figurii date.

În general polul micşorării se poate lua în punctul principal al tabloului. Sînt cazuri cînd, după cum se va vedea, micşorarea se face mai uşor şi cu un rezultat mai exact luînd polul micşorării în punctul indicat de felul cum se prezintă datele problemei.

Cu oarecare obişnuinţă se poate prevedea de la început de cîte ori trebuie să micşorăm desenul dat pentru ca toate punctele necesare construcţiilor perspective să nu iasă din cadrul tabloului. Problema se pune pentru că, în măsura în care micşorăm mai mult, sîntem evident mai siguri de a nu avea puncte inaccesibile, dar în aceeaşi măsură rezultatul obţinut e mai puţin exact, ceea ce constituie una din dificultăţile procedeului.

Dar să luăm cîteva exemple cu probleme ce ne sînt teoretic cunoscute.

În perspectivă directă imaginea unghiului drept pe o dreaptă orizontală oarecare cu procedeul micşorării

263. — Într-un tablou în care avem linia orizontului oo', punctul principal P şi punctele de distanţă $D/4$ şi $D'/4$ fie ac imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare. Se cere să se construiască în a o perpendiculară pe această dreaptă.

Cu polul micşorării în punctul principal P (fig. 287). Pentru rezolvarea problemei avem nevoie de punctul de vedere rabătut în lungul verticalei VV' şi de punctul de fugă al dreptei date care, micşorate, să intre în cadrul tabloului. Considerăm că aceste puncte vor intra în cadrul tabloului dacă, alegînd ca pol de micşorare punctul P, vom reduce tabloul de patru ori.

a) Pe verticala VV' luăm din polul de micşorare P o distanţă egală cu $PD/4$ şi obţinem în $O/4$ punctul de vedere micşorat de patru ori.

b) Unim punctul dat a cu polul micşorării. Împărţind în patru părţi egale această rază de micşorare aP obţinem în $a/4$ imaginea punctului micşorat de patru ori.

Ducînd prin $a/4$ o paralelă geometrică la dreapta dată ac obținem în $F/4$ punctul de fugă al dreptei $a/4c/4$. Acest punct de fugă micșorat este de patru ori mai aproape de punctul P. Dacă pe linia orizontului am lua de patru ori distanța $PF/4$ am obține punctul de fugă F (în desenul nostru inaccesibil) către care se îndreaptă dreapta nemicșorată ac.

Figura $Pa/4c/4$ este de patru ori mai mică și asemenea cu figura Pac și constituie figura tabloului mic al cărui cadru de patru ori mai mic decît cadrul tabloului dat este inutil să-l desenăm.

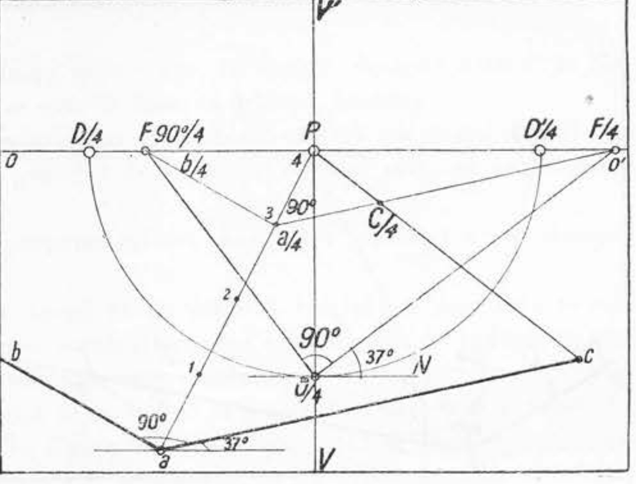


Fig. 287 (263, 264, 265)

c) Vom rezolva problema în tabloul mic:

Raza de fugă $O/4\ F/4$ ne arată în $F/4\ O/4N$ unghiul pe care îl face în spațiu dreapta dată ac cu planul neutru.

Construind o rază de fugă care să facă un unghi de 90° cu raza de fugă $O/4\ F/4$ obținem în $F\ 90°/4$ punctul de fugă al direcției care în spațiu face un unghi de 90° cu direcția dreptei date. Linia $a/4\ F\ 90°/4$ din tabloul mic este imaginea perspectivă a dreptei care în spațiu face așa cum ni s-a cerut un unghi drept cu $a/4\ F/4$.

Problema a fost rezolvată în tabloul mic. Urmează să transpunem rezultatul obținut în tabloul inițial.

Este suficient să desenăm cu ajutorul a două echere, printr-o mișcare de translație, prin punctul a o paralelă geometrică la linia $a/4\ F\ 90°/4$ pentru ca să obținem în ab imaginea perspectivă a dreptei care în spațiu face un unghi drept cu dreapta dată ac în tabloul dat.

Dacă am lua pe linia orizontului de patru ori distanța $PF\ 90°/4$ am obține punctul de fugă F 90° (inaccesibil în desenul nostru) spre care se îndreaptă linia ab.

Unghiul bac și $F\ 90°/4\ a/4\ F/4$, adică figura din tabloul mic și figura din tabloul dat au laturile paralele.

264. — *Notă*. Dacă dreapta dată ac ar fi fost și mai puțin înclinată, adică ar fi făcut un unghi mai mic cu planul neutru, punctul ei de fugă micșorat de patru ori ar fi fost mai depărtat de punctul principal și nu ar fi intrat pe linia orizontului în cadrul tabloului. În acest caz ar fi trebuit să reîncepem lucrarea și să micșorăm mai mult decît de patru ori tabloul mic.

265. — *Cu alt pol de micșorare*. Pentru rezolvarea aceleiași probleme vom lua ca pol de micșorare punctul a al dreptei date (fig. 288 și 289). Micșorarea se poate executa

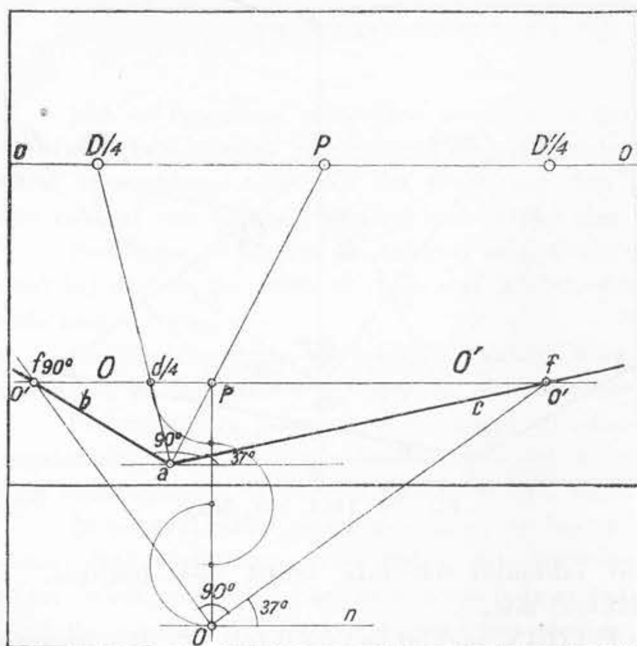


Fig. 288 (265, 302)

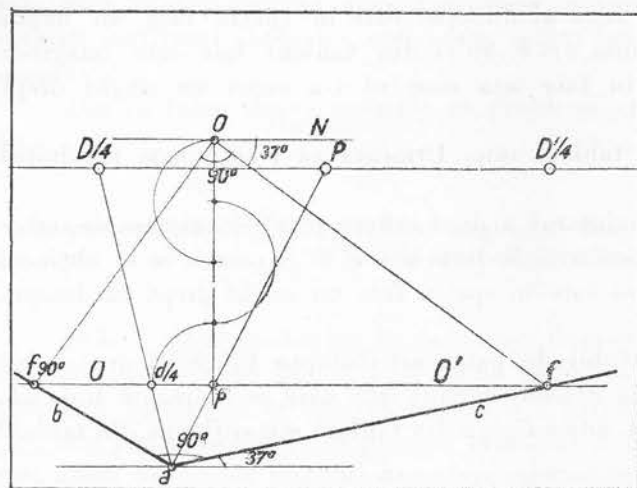


Fig. 289 (265, 284)

fără a cunoaşte raportul de micşorare căci distanţa principală micşorată a tabloului mic se poate determina cu uşurinţă fără a cunoaşte acest raport.

a) Ducem raza de micşorare *aP* şi în loc de a apropia punctul *a* de punctul principal apropiem acest punct de punctul *a* luat ca pol de micşorare. Fără a împărţi această rază într-un număr dat de părţi egale, în locul unde ni se pare potrivit luăm în *p* punctul principal al tabloului mic. Dacă punctul *p* se ia prea aproape de punctul *a* construcţiile, prea mici, vor da un rezultat puţin exact. Dacă se ia prea departe, construcţiile vor ieşi din cadrul tabloului dat. (Numai prin experienţă căpătăm deprinderea de a-l aşeza în locul care corespunde cu dispoziţia generală a desenului tabloului dat.)

b) Punctul principal micşorat este punctul de plecare pentru determinarea celorlalte elemente perspective micşorate ale tabloului mic.

Linia de orizont a tabloului mic este linia orizontală care trece prin punctul *p*. Ea întîlneşte dreapta dată *ac* în punctul *f* care este, în tabloul mic, punctul de fugă micşorat al acestei drepte. Punctul de distanţă redus de patru ori al tabloului mic se obţine în *d*/4 la intersecţia liniei orizontului *oo'* a tabloului mic cu raza de micşorare *a D*/4.

Punctul de vedere al tabloului mic se găseşte în punctul *O*, luînd pe perpendiculara dusă din punctul *p* pe linia orizontului *oo'* de patru ori distanţa *p d*/4.

c) În tabloul mic problema se rezolvă aşa cum s-a arătat că se construieşte teoretic imaginea unui unghi drept:

raza de fugă Of ne arată direcţia pe care o are, în spaţiu, dreapta dată şi în fOn putem citi cu raportorul unghiul pe care îl face cu planul neutru;

raza de fugă Of 90°, pe care o construim astfel încît să facă un unghi de 90° cu raza de fugă Of, determină în f 90° punctul de fugă, în tabloul mic, al perpendicularei căutate;

dreapta af 90° este imaginea perpendicularei dusă din punctul a pe dreapta dată ac.

Imaginea aceasta aflîndu-se la locul ei în tabloul iniţial nu mai este nevoie de altă operaţiune pentru transpunerea rezultatelor din tabloul mic în tabloul iniţial cum s-a făcut în cazul precedent. Problema este rezolvată.

În figura 288, pe verticala coborîtă din punctul p, punctul de vedere O al tabloului mic iese din cadrul tabloului inţial. În figura 289 şi în figura 311 se arată cum evităm această depăşire rabatînd punctul de vedere deasupra, iar nu dedesubtul liniei orizontului oo' al tabloului mic.

Comparînd între ele figurile 287, 288 şi 289, în care aceeaşi problemă a fost rezolvată cu două poluri de micşorare diferite, constatăm că micşorarea în jurul punctului principal se citeşte mai uşor. Micşorarea în jurul punctului a a dat un rezultat mai rapid şi mai exact, dar dacă s-a graficat cu grijă rezultatul trebuie să fie acelaşi în ambele cazuri.

Este foarte util ca desenatorul să urmărească în continuare şi celelalte procedee care se vor da mai departe pentru rezolvarea cît mai uşoară şi rapidă a problemei imaginii unghiului drept între drepte orizontale oarecare, pentru a-şi însuşi pe acelea care i se vor pare mai practice (281—284 şi 391—397).

Determinarea punctelor de egală resecţie şi a punctelor de fugă la 45° cu procedeul micşorării

266. — În figurile 290 şi 291, se vede cît de uşor — o dată cu construirea imaginii unghiului drept — se pot determina şi punctele de egală resecţie cu ajutorul cărora să putem măsura lungimi date, pe laturile unghiului drept şi pe dreptele care, în spaţiu, le sînt paralele.

Cu polul micşorării în punctul principal P (fig. 290). Cu centrul în punctul de fugă f şi cu raza $FO/4$ determinăm, cu un arc de cerc, pe linia orizontului, punctul de egală resecţie r al acestei direcţii în tabloul mic, de patru ori mai apropiat de polul de micşorare P. Dacă luăm, pe linia orizontului, din punctul P şi în aceeaşi parte a acestui punct de patru ori lungimea Pr obţinem în punctul R punctul de egală resecţie în tabloul iniţial.

Măsurăm, pe scara perspectivă în M, lungimea ce dorim a da laturii AC care se îndreaptă spre punctul de fugă F (spre exemplu lungimea de 1,80 m) şi folosim apoi acest punct de egală resecţie.

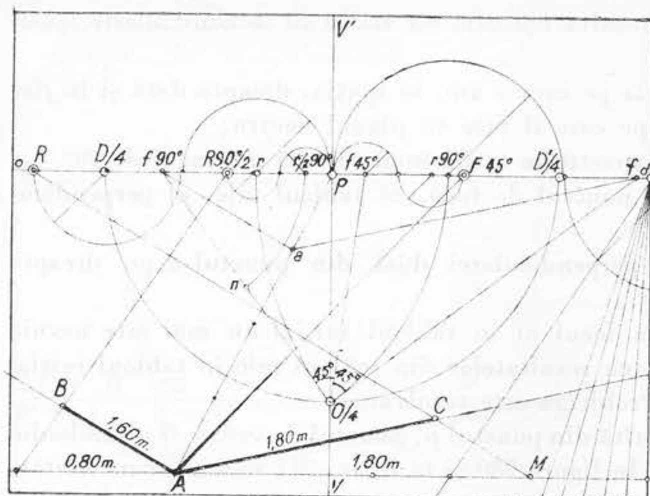


Fig. 290 (266 — 269)

La fel procedăm şi cu direcţia celeilalte laturi a unghiului drept. Cu centrul în punctul respectiv de fugă f 90° şi cu raza f 90° $O/4$ determinăm, cu un arc de cerc, pe linia orizontului, punctul de egală resecţie r 90° de patru ori mai apropiat de polul de micşorare P. Ca să obţinem punctul de egală resecţie în tabloul iniţial ar trebui să luăm, pe linia orizontului, din punctul principal şi de aceeaşi parte (în desenul nostru spre dreapta), de patru ori lungimea Pr 90°. Vedem că acest punct ar ieşi din cadrul tabloului. Trebuie deci să căutăm punctul de egală resecţie redus, spre exemplu, de două ori.

În acest scop împărţim în două părţi egale, în tabloul mic, lungimea razei de fugă $O/4$ f 90°. Din punctul n astfel obţinut, cu un arc de cerc obţinem $r/2$ 90° punctul de egală resecţie redus de două ori şi de patru ori mai apropiat de polul de micşorare P (269). Luînd pe linia orizontului din punctul principal şi de aceeaşi parte (în desenul nostru spre stînga) de patru ori lungimea $Pr/2$ 90° obţinem R 90°/2 în tabloul iniţial punctul de egală resecţie redus de două ori al direcţiei respective. Nu trebuie să ne mire că acest punct de egală resecţie redus se află în aceeaşi parte a punctului principal ca şi punctul de fugă al direcţiei respective, căci acest caz a fost explicat (226).

Folosim acest punct de egală resecţie redus de două ori, după ce măsurăm pe scara perspectivă, tot în M, lungimea ce dorim a da laturii AB care se îndreaptă către punctul de fugă F 90°. Dorind, spre exemplu, să dăm acestei laturi o lungime de 1,60 m pe orizontala ajutătoare AM am măsurat numai 0,80 m, adică jumătate din această lungime, deoarece punctul de egală resecţie e redus de două ori.

Pentru a afla punctul de fugă al bisectoarei unghiului drept dat BAC, ducem, în tabloul mic, bisectoarea unghiului $fO/4$ f 90° pentru a determina în f 45° punctul ei de fugă. Luînd, pe linia orizontului din punctul principal şi de aceeaşi parte a lui (în desenul nostru spre dreapta), de patru ori lungimea Pf 45°, determinăm în F 45° punctul de fugă căutat. Dreapta AF 45° este imaginea perspectivă a bisectoarei unghiului BAC.

267. — *Cu alt pol de micşorare* (fig. 291). Punctele de egală resecţie întregi sau reduse se obţin şi mai repede dacă micşorarea nu s-a făcut în jurul punctului principal.

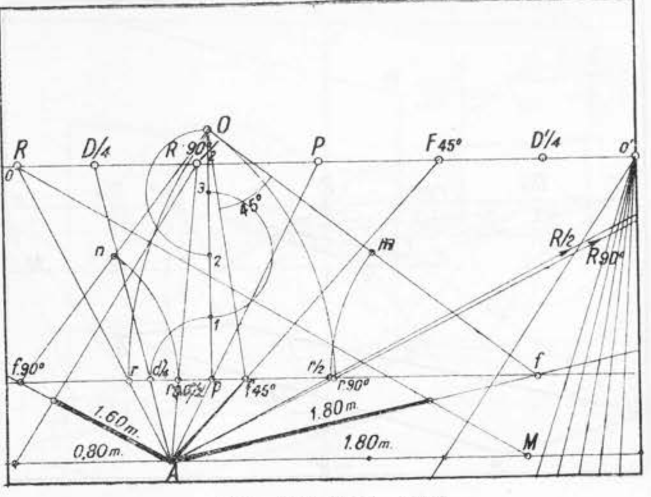


Fig. 291 (266, 267)

În tabloul mic punctele de egală resecție se determină cu traseul teoretic (224 — 226) în r sau $r/2$ (pentru direcția f) și în r 90° sau r 90°/2 (pentru direcția f 90°).

Pentru a le transpune în tabloul inițial folosim razele care pleacă din polul de micșorare A. Raza Ar, prelungită, ne dă punctul de egală resecție R cu care putem măsura lungimea laturii Af care se îndreaptă spre punctul de fugă F; raza $Ar/2$ ne-ar da punctul de egală resecție redus de două ori $R/2$, care este inaccesibil. De asemenea raza Ar 90°, prelungită, ne-ar da un punct inaccesibil în timp ce raza Ar 90°/2 ne dă, în tabloul inițial, pe linia orizontului oo', punctul de egală resecție R 90°/2 al celeilalte laturi a unghiului drept dat.

Punctul de fugă al bisectoarei unghiului dat se determină în tabloul mic, în punctul f 45°, construind bisectoarea unghiului $f\ O\ f$ 90°, iar în tabloul inițial, raza Af 45°, prelungită, ne dă, pe linia orizontului oo', punctul de fugă F 45°. Dreapta AF 45° este imaginea perspectivă a bisectoarei unghiului dat.

268. — Ne propunem să rezolvăm prin procedeul micșorării — fără a ieși din cadrul tabloului — problema imaginii perspective a dreptunghiului pe unghi în plan orizontal care a fost expusă teoretic mai sus (241), folosind puncte inaccesibile în practică.

Vom lua date asemănătoare: într-un tablou în care avem: linia orizontului oo', punctul principal P, distanța principală redusă de patru ori $D/4$ și scara perspectivă a tabloului, să se construiască într-un punct dat A, imaginea perspectivă a unui dreptunghi orizontal pe unghi care în spațiu are laturile de 6 m și de 1,50 m și ale cărui laturi mai lungi fac cu planul neutru un unghi de 54°.

În figura 292 se vede că nu putem rezolva teoretic această problemă căci punctul de vedere O, rabătut în lungul verticalei VV' precum și ambele puncte de fugă ale laturilor imaginii dreptunghiului ies din cadrul tabloului.

Alegem punctul principal P ca pol de micșorare și micșorăm desenul de patru ori.

Pe verticala VV', ducem din punctul principal o lungime egală cu distanța $PD/4$ pentru a obține în $O/4$ punctul de vedere micșorat de patru ori al tabloului mic, în care vom folosi litere mici spre deosebire de literele mari din tabloul inițial. În acest tablou ducem o rază de fugă care să facă un unghi 54° cu linia $O/4\ T$ pentru a obține, pe linia orizontului, în f 90°, punctul de fugă de patru ori mai apropiat de punctul P, al direcției imaginii laturilor lungi ale dreptunghiului din tabloul mic.

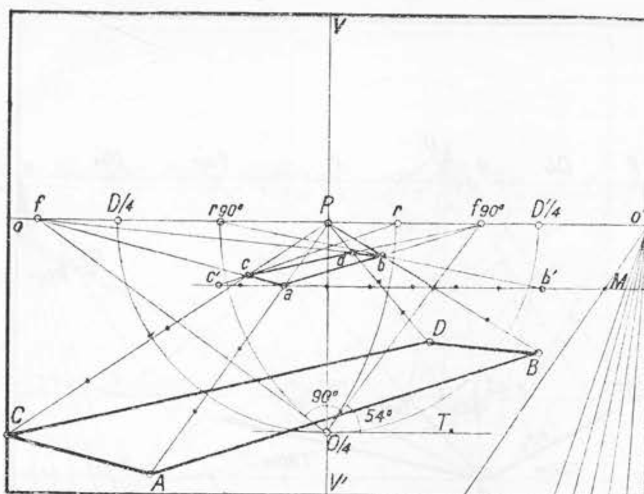


Fig. 292 (268, 270)

Cu altă rază de fugă care face cu precedenta un unghi de 90° determinăm în f punctul de fugă al direcţiei imaginii laturilor mai scurte ale dreptunghiului căutat.

Lungimea $f\,O/4$ aşezată din f pe linia orizontului ne dă punctul respectiv de egală resecţie r de patru ori mai apropiat de punctul P, iar lungimea $f\,90°\ O/4$ aşezată din f 90° ne dă celălalt punct de egală resecţie r 90° de patru ori mai apropiat de punctul P.

Împărţim în patru părţi egale dreapta AP pentru a determina, în a, în tabloul mic, colţul mai apropiat de desenator al dreptunghiului cerut. Pe orizontala dusă prin a în M, pe scara perspectivă, luăm lungimile ac' de 1,5 m şi ab' de 6 m.

Cu aceste elemente imaginea perspectivă din tabloul mic a dreptunghiului $a\ b\ c\ d$ se obţine aşa cum s-a arătat cînd problema a fost expusă teoretic (241, fig. 275).

Urmează să folosim această imagine micşorată pentru a desena imaginea dreptunghiului în tabloul dat. Ambele imagini sînt figuri asemenea (cu laturile paralele şi unghiurile egale).

Prin colţurile a, b, c şi d ducem raze din polul de micşorare P. Pe aceste raze se vor găsi colţurile respective ale dreptunghiului mare. Pentru a le obţine, cu ajutorul a două echere, pornind din A ducem succesiv linia AC paralelă cu ac; linia CD paralelă cu cd; linia DB paralelă cu db şi, în sfîrşit, linia BA paralelă cu ba.

Dacă s-a graficat exact, ultima paralelă trebuie să ajungă exact în punctul A. De altfel se obţine acelaşi rezultat dacă pe fiecare rază luăm de patru ori lungimea razei pînă la imaginea micşorată respectivă: spre exemplu luînd, pe raza Pc prelungită, de patru ori distanţa Pc obţinem punctul C şi aşa mai departe.

În felul acesta se poate rezolva în tabloul mic, aplicînd cunoştinţele teoretice, orice problemă pentru ca apoi rezultatul să fie mărit în tabloul dat. Figura 620 constituie un exemplu de folosire a procedeului micşorării pentru rezolvarea unei probleme în care punctele de fugă sînt inaccesibile.

269. — *Notă asupra punctelor de egală resecţie din tabloul micşorat şi a punctelor de egală resecţie reduse* (fig. 293).

Pentru a măsura, în acelaşi tablou, diferite lungimi pe alte drepte orizontale care sînt paralele în spaţiu cu liniile dreptunghiului, desenatorul poate avea nevoie de punctele de egală resecţie *nemicşorate* ale acestor direcţii. Acestea se pot afla luînd,

pe linia orizontului, din punctul principal, de patru ori distanța pînă la punctul de egală resecție *micșorat*. Spre exemplu punctul *R* întreg s-a găsit luînd, pe linia orizontului, spre dreapta, de patru ori distanța *Pr*.

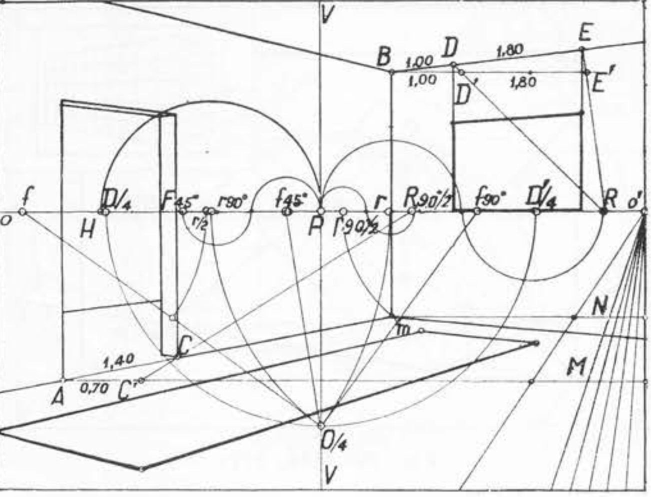


Fig. 293 (269)

Cînd această mărire ne duce la un punct de egală resecție întreg inaccesibil, cum este spre exemplu în figura noastră punctul de egală resecție *R* 90°, nu trebuie să credem că punctul de egală resecție *redus* de două ori s-ar putea găsi luînd numai de două ori distanța *Pr* 90°, adică în punctul *H*.

Pentru a găsi în tabloul dat poziția punctului de egală resecție *redus* de două ori, trebuie să-l căutăm mai întîi în tabloul mic, după cum s-a procedat mai sus (266 fig. 290).

Luăm în *m* jumătatea razei de fugă *O*/4 *f* 90° și ducem distanța *f* 90° m din *f* 90° spre punctul principal, în *r* 90°/2. Acesta este, *micșorat* de patru ori, punctul de egală resecție *redus* de două ori, al direcției respective. Pentru a-l avea nemicșorat, luăm, pe linia orizontului, spre partea unde se află (în cazul nostru spre dreapta), de patru ori distanța *Pr* 90°/2, pentru a obține în *R* 90°/2 punctul de egală resecție redus de două ori care poate fi utilizat pentru direcția respectivă în tabloul inițial.

Astfel dacă pe orizontala punctului *A*, în *M*, pe scara perspectivă, măsurăm lungimea de 0,70 m și o așezăm din *A* în *C'*, obținem lărgimea *AC* de două ori mai mare a ușii de 1,40 m unind punctul *C'* cu punctul de egală resecție redus de două ori *R*90°2. Tot așa dacă luăm pe orizontala *BE'* lungimi de 1 m și de 1,80 m măsurate în *N* pe scara perspectivă din *B* în *D'* și *E'*, unind punctul *D'* și *E'* cu punctul de egală resecție *R*, obținem în *BD* și *DE* lungimea peretelui de 1 m și a tabloului de 1,80 m.

Cum trebuie folosit procedeul micșorării

270. — **Deși, după cum se va vedea în capitolele următoare, procedeul micșorării va interveni în variate probleme, din expunerea de mai sus, mai ales din exemplul al doilea, se vede că acest procedeu este destul de anevoios. De aceea el trebuie folosit numai pentru stabilirea marilor linii ale compoziției și niciodată pentru detaliile ce se reazimă pe aceste mari linii. Dar dintre liniile mari ale compoziției numai**

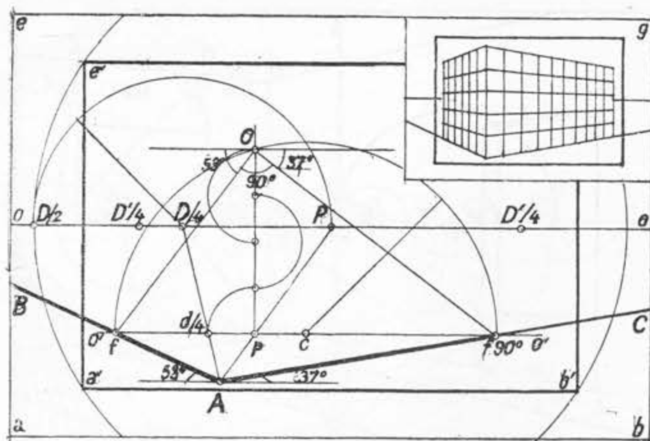


Fig. 294 (136, 271)

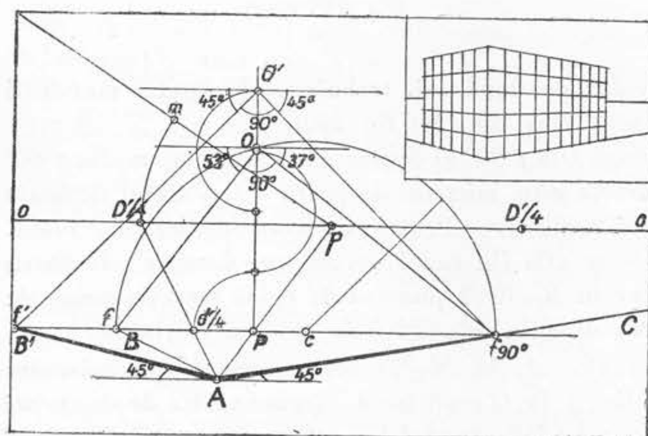


Fig. 295 (136, 271)

acelea care nu se pot desena prin procedeele imediate ce se vor expune mai departe (327—389) trebuie puse în perspectivă prin micşorare.

Ca să ne referim la exemplul al doilea, de îndată ce desenatorul va cunoaşte un procedeu practic spre a completa imaginea perspectivă a unui dreptunghi orizontal pe unghi cînd i se dau două din laturile lui (336 şi 401), nu va mai folosi pentru această problemă micşorarea aşa cum s-a folosit în fig. 292. Cu ajutorul tabloului mic desenatorul se va mulţumi să pună în perspectivă numai laturile nedeterminate ca lungime *AC* şi *AB* şi să determine, nemicşorate, punctele de egală resecţie întregi sau reduse ale direcţiilor acestor drepte.

Măsurarea lungimilor acestor laturi se va face direct în tabloul iniţial (227) iar celelalte două laturi se vor desena prin procedeul practic ce se va arăta mai departe (336 şi 401). Iar dacă acest dreptunghi este baza unei prisme nu trebuie să ne gîndim să realizăm această imagine în tabloul mic cîtă vreme cu ajutorul scării înălţimilor (253, 254) putem rezolva problema fără greutate şi dintr-o dată în tabloul iniţial.

Problema unghiului drept în perspectivă inversă

Procedeul micşorării, folosit aşa cum s-a arătat mai sus, dă rezultate interesante în perspectivă inversă, atunci cînd artistul începe să definitiveze o schiţă făcută din memorie sau din imaginaţie.

271. — Într-o primă schiţă pe care artistul şi-a fixat linia orizontului *oo'* şi punctul principal *P* se află, desenate din memorie sau din imaginaţie, laturile unui unghi drept (fig. 294—297) *AB* şi *AC* a căror înclinaţie în tablou corespunde cu

viziunea sa plastică. Înainte de a începe verificarea perspectivă a compoziției, artistul trebuie să determine distanța principală, adică locul punctului de vedere de unde trebuie privit tabloul pentru ca imaginea din tablou să corespundă cu un unghi drept din spațiu.

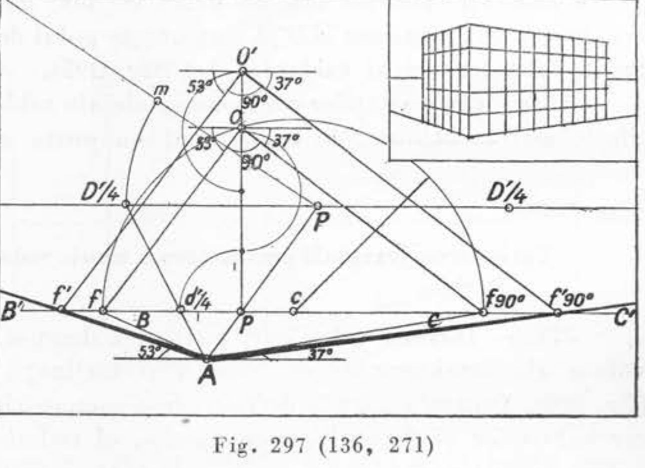


Fig. 296 (136, 271)

Procedeul micșorării ne permite să aplicăm în tabloul mic construcția teoretică ce s-a dat pentru această problemă (135).

a) În acest scop făcînd o micșorare în jurul punctului A, pe raza AP, luăm un punct principal micșorat p prin care trecem linia orizontului $o'o'$ a tabloului mic. La întretăierea acestei linii cu dreptele date AB și AC se află punctele lor de fugă f și f 90° în tabloul mic. Aplicînd construcția teoretică în tabloul mic, împărțim linia orizontului $o'o'$, între cele două puncte de fugă f și f 90°, în două părți egale și din mijlocul ei c cu raza cf sau cf 90° descriem un semicerc. La intersecția lui cu verticala ridicată din punctul principal p adică în O se găsește punctul de vedere al tabloului mic, căci razele de fugă Of și Of 90° fac între ele un unghi drept, ca și dreptele AB și AC din spațiu. Distanța principală a tabloului este Op. A patra parte din această distanță, luată din p, pe linia orizontului $o'o'$ spre dreapta sau spre stînga, determină în $d/4$ punctul de distanță redus de patru ori al tabloului mic. Raza $Ad/4$ prelungită ne dă în $D/4$, pe linia orizontului oo, punctul de distanță redus de patru ori al tabloului inițial.

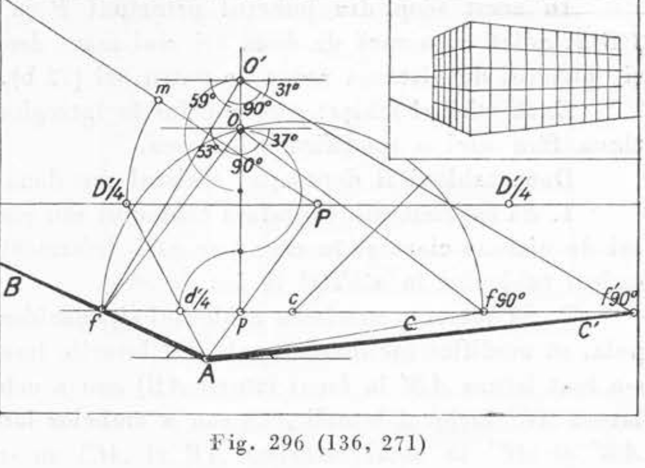


Fig. 297 (136, 271)

Pentru ca imaginea BAC să se suprapună pe unghiul drept al volumului în spațiu, tabloul trebuie privit de la distanța lui principală care este de patru ori mai mare decît distanța $PD/4$.

b) O dată stabilită această distanță principală, artistul trebuie să verifice dacă întregul tablou, așa cum a fost conceput și schițat din imaginație sau din memorie, intră sau nu în cîmpul de viziune clară normală a ochiului uman.

În acest scop, din punctul principal P ca centru, va descrie un cerc cu raza $PD/2$, adică cu o rază de două ori mai mare decît distanța dintre punctul principal şi punctul de distanță redus de patru ori (72 b).

Dacă tabloul schițat este cuprins în întregime în acest cerc, artistul își va continua fără nici o modificare lucrarea.

Dacă tabloul îl depăşeşte, artistul are două soluții:

1. Să suprime din suprafața tabloului său porțiunile care depășesc cercul cîmpului de viziune clară şi în care s-ar găsi deformări şi descreşteri exagerate modificînd cadrul tabloului în $a'b'e'g'$ în loc de $abeg$.

2. Să respecte mărimea tabloului şi, considerînd neschimbată distanța lui principală, să modifice înclinarea uneia din laturile imaginii unghiului drept (fig. 295 unde s-a luat latura AB' în locul laturii AB) sau a celeilalte laturi (fig. 296 unde s-a luat latura AC' în locul laturii AC) sau a ambelor laturi (fig. 297 unde s-au luat laturile AB' şi AC' în locul laturilor AB şi AC) cu scopul de a o face să corespundă cu distanța principală a tabloului inițial. Pentru aceste modificări, distanța principală pO' a tabloului mic s-a luat de patru ori mai mare decît distanța $pd'/4$. Iar aceasta s-a determinat prin raza $AD'/4$ care uneşte polul de micşorare A cu punctul de distanță redus de patru ori al tabloului dat (fig. 295).

Potrivit necesităților compoziționale ale tabloului artistul va alege una din imaginile astfel obținute, în cazul cînd nu poate micşora cadrul tabloului.

Verificarea imaginii perspective a unui volum prin procedeul micşorării

272. — Într-un cadru dat, artistul a desenat din memorie sau din imaginație un volum ale cărui muchii au poziții și înclinații potrivite cu viziunea lui plastică (fig. 298). Pentru a păşi la definitivarea compoziției sale, la punerea la punct a tuturor volumelor şi detaliilor componente, el trebuie:

a) Să determine elementele perspective ale tabloului: linia orizontului şi punctul principal din mijlocul ei, punctul de distanță redus, spre exemplu, de patru ori şi scara perspectivă a tabloului.

Aceste elemente perspective vor fi căutate în cea mai strînsă legătură cu felul cum se prezintă în tablou imaginea volumului schițat.

b) Să verifice înclinația şi lungimea muchiilor volumului reprezentat pentru ca să fie de acord cu elementele perspective ale tabloului şi pentru a corespunde dimensiunilor reale sau posibile ale volumului din spațiu.

273. — *A. Determinarea elementelor perspective ale tabloului.*

a) Linia orizontului. Considerînd muchiile care fug spre stînga AC şi BD, căpătăm prin construcția cunoscută (131-134) nivelul liniei orizontului în O'. Considerînd muchiile care fug spre dreapta AE şi BG, cu aceeaşi construcție obținem un nivel mult mai ridicat pentru linia orizontului în O'' (fig. 298).

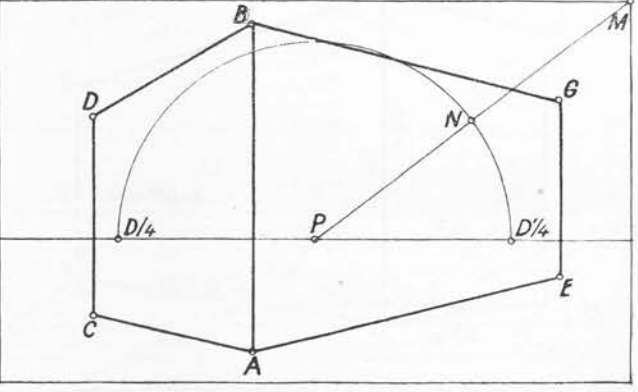


Fig. 298 (15, 272, 273, 278)

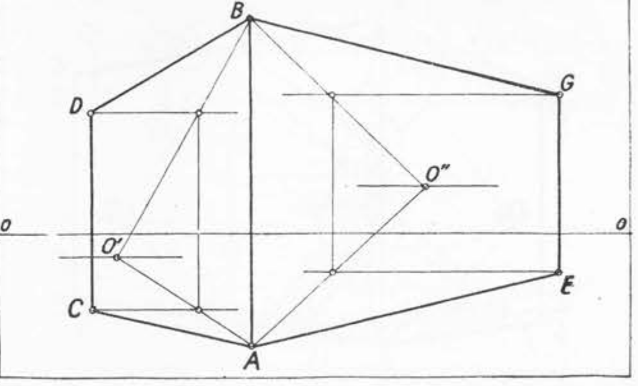


Fig. 299 (15, 274)

Nu este îmbucurător că am găsit o diferență așa de mare între aceste puncte de fugă, care ar fi trebuit să se afle pe aceeaşi orizontală. Artistul se va convinge că numai printr-o lungă experiență și numai după multe exerciții în care ar fi urmărit să verifice traseul perspectiv al unui mare număr de schițe, făcute după natură sau din memorie, va ajunge ca volumele pe care le desenează spontan, din memorie sau din imaginație, să fie cît mai apropiate de imaginea lor corectă. El trebuie să capete obișnuința de a acorda în unghi drept muchiile unui volum cu facilitatea cu care acordă, în timpul vorbirii, subiectului cu predicatul fără a se gîndi la vreo regulă gramaticală.

Aducîndu-și aminte de tot ce știe despre linia orizontului (68) și considerînd înfățișarea generală a compoziției precum și nivelul real la care, în cazul său, se pot afla ochii desenatorului față de verticala mai apropiată AB a volumului schițat (63-66), artistul se va hotărî asupra nivelului celui mai potrivit al liniei orizontului, în mijlocul căreia va așeza punctul principal, afară de cazuri cu totul speciale, cînd, din motive compoziționale foarte întemeiate, acest punct va fi așezat mai mult sau mai puțin spre marginea dreaptă sau stîngă a tabloului (69).

274. — *b) Punctul de distanță* redus, spre exemplu de patru ori, se va așeza pe linia orizontului procedînd după cum urmează (fig. 299):

Considerăm raza PM a cercului, cu centrul în punctul principal, în care se înscrie cadrul tabloului, adică dreapta care unește punctul principal cu unul din cele două colțuri mai depărtate din marginea de sus (în cazul de față) sau din marginea de jos a tabloului în cazul cînd linia orizontului ar fi în jumătatea superioară a tabloului. Lungimea jumătății acestei raze ($PN = NM$) transpusă cu un arc de cerc sau cu banda de hîrtie ne dă punctul de distanță redus de patru ori în cazul cînd pictorul dorește să privească volumele din primul plan al tabloului

său cît se poate de aproape, sub un unghi vizual de 53°, pentru a avea accentuate efecte de perspectivă (73 *b*). Lungimea razei întregi *PM* ne-ar da, pe linia orizontului, în afara cadrului tabloului, punctul de distanță redus de patru ori, în cazul cînd caracterul compoziției cere efecte de perspectivă atenuate: volumele din primul plan vor fi privite de departe, sub un unghi vizual de 28° (72 *c*). Între aceste două puncte extreme, artistul, după efectul perspectiv pe care vrea să-l obțină, își va așeza punctul de distanță redus de patru ori (78).

275. — *c) Scara perspectivă a tabloului* se va stabili (fig. 301) fie pornind de la înălțimea reală sau presupusă, spre exemplu de 4,60 m, a muchiei verticale mai apropiate *AB* a imaginii volumului dat (147), fie după alte criterii ce s-au arătat în capitolul respectiv (145-152).

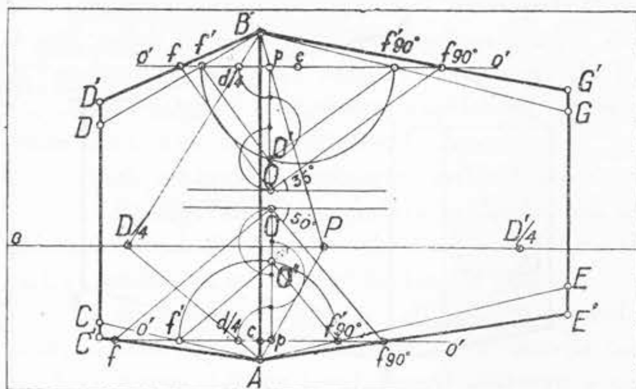


Fig. 300 (15, 276)

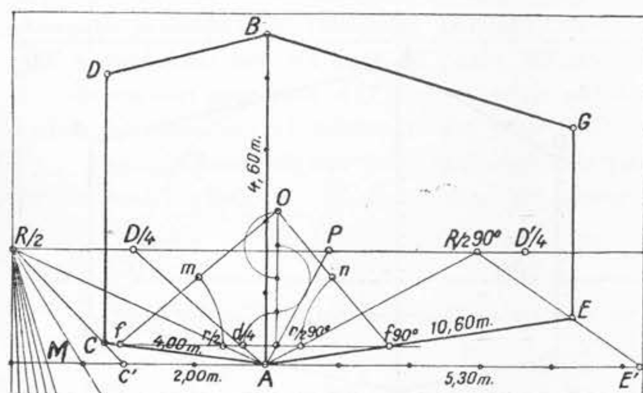


Fig. 301 (15, 275, 276, 277)

276. — **B.** *Verificarea înclinației și lungimii muchiilor volumului prin procedeul micșorării.*

a) Verificarea înclinațiilor muchiilor volumului, adică verificarea unghiurilor drepte din *A* și *B* se face prin procedeul micșorării cum s-a arătat mai sus (271).

Luăm în *A* polul de micșorare (fig. 300). Ducem linia orizontului tabloului mic în *o'o'* și razele de micșorare *AP* și *AD*/4 pentru a obține punctul principal *p* și punctul de distanță redus de patru ori *d*/4 în tabloul mic.

Pe verticala dusă prin punctul principal *p* ducem de patru ori distanța *p d*/4 pentru a găsi punctul de vedere *O* al tabloului mic. În *f'* și *f'* 90° sînt punctele de fugă, în tabloul mic, al dreptelor date.

Luăm în *c* jumătatea lungimii *f f'* 90° și jumătatea de cerc *f'O'f'* 90° determină în *O'* punctul de vedere, mai apropiat decît *O*, de unde unghiul, desenat din memorie sau din imaginație, ne-ar apare ca fiind un unghi drept. Vedem din nou că din lipsă de obișnuință artistul nu a știut să dea, din memorie, unghiului drept imaginea atenuantă pe care o are cînd e privit de la depărtarea la care se află în tablou (243).

Ducînd din punctul de vedere corect O al tabloului mic razele de fugă Of şi $Of\,90°$ paralele la razele de fugă $O'f'$ şi $O'F'$ $90°$obţinem în f şi $f\,90°$ punctele de fugă corecte ale imaginii unghiului drept $fAf\,90°$.

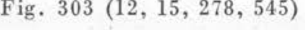


Fig. 302 (15, 276)

Cu raportorul vedem că faţa mai lungă a volumului face cu planul neutru un unghi de 50°.

Facem exact aceeaşi operaţie pentru verificarea unghiului drept din B şi, după corectarea lui, găsim că faţa mai lungă a volumului face, cu planul neutru, un unghi numai de 35°.

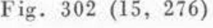


Fig. 303 (12, 15, 278, 545)

Artistul va alege între aceste două unghiuri drepte corecte pe acela care se potriveşte mai bine cu compoziţia sa. Să presupunem că preferă orientarea mai pronunţată de 50° a unghiului din A.

Punctele de egală resecţie întregi sau reduse ale direcţiei laturilor acestui unghi (fig. 301) se determină în tabloul mic în $r/2$ şi în $r/2\ 90°$ iar în tabloul iniţial, prin raze pornite prin polul de micşorare A, se determină în $R/2$ şi $R/2\ 90°$.

După ce s-a verificat imaginea unghiului drept CAE şi s-au determinat punctele de egală resecţie ale laturilor lui, nu mai trebuie să folosim procedeul micşorării pentru celelalte probleme, care se pot rezolva dintr-o dată în tabloul iniţial, după cum urmează (fig. 302).

Înclinaţiile muchiilor unghiului B se determină prin scara înălţimilor (253-254). Folosind una din liniile de fugă deja desenate în tablou, sau luînd un punct de fugă accidental Fa întocmim o scară a înălţimilor ducînd liniile de fugă FaA şi FaB. Pe această scară aflăm în planul de front $CcdD'$ că înălţimea muchiei verticale CD este egală cu verticala cd şi în planul de front $EegG'$ că înălţimea muchiei verticale EG este egală cu verticala eg. Astfel s-au determinat înclinaţiile laturilor BD' şi BG' ale unghiului B.

277 *b) Verificarea lungimii muchiilor volumului* se face cu scara perspectivă a tabloului (fig. 301). Înălţimea AB măsurată în planul ei de front, în M, are 4,60 m.



Fig. 304 (12, 15, 278, 545)

Lungimea AE şi lăţimea AC se măsoară tot în M cu ajutorul punctelor de egală resecţie, reduse de două ori $R/2$ 90° şi $R/2$ pe linia orizontală ajutătoare MC' AE'. Lungimea AE e de 10,60 m (5,30 m × 2) şi lăţimea este de 4,00 m (2,00×2). Artistul va considera dacă aceste dimensiuni sînt reale sau posibile pentru volumul ce doreşte să reprezinte şi le va menţine sau le va schimba în perspectivă directă.

278. — *Notă. Comparaţie între prima schiţă şi imaginea corectată.* Suprapunînd prima schiţă (fig. 298) pe imaginea corectată (fig. 303) se vede că, în ipoteza de mai sus, artistul a trebuit să modifice în CAE înclinaţia laturilor $C'A$ şi AE' ale unghiului A, care era mai ascuţit în prima schiţă. Dacă această modificare este supărătoare pentru aspectul plastic al compoziţiei, nimic nu împiedică pe artist să le menţină (fig. 304). El poate face presupunerea că solul nu este un plan orizontal ci un plan înclinat ascendent, spre adîncul spaţiului, al cărui unghi de înclinare se poate determina tot prin procedeul micşorării:

Luînd în ee', pe linia de capăt AP, diferenţa de nivel EE' dintre latura AE de pe planul obiectelor şi latura AE' de pe planul înclinat, şi ducînd dreapta Ae' obţinem pe verticala punctului P punctul pa pe unde trece linia de fugă oa, oa a planului ascendent al terenului.

Unind punctul de distanţă $D'/4$ cu a patra parte din Ppa obţinem în $PD'/4$ $p/4$ unghiul (care citit cu raportorul e de 4°) de înclinare a terenului (vezi mai departe 545 – 548).

După această verificare a ansamblului urmează ca celelalte detalii să fie puse în perspectivă prin procedee imediate (326-389) şi practice (390-515).

PROCEDEUL CONSTRUIRII GEOMETRALULUI

279. — Procedeul construirii geometralului se întemeiază pe două consideraţiuni şi anume:

a) Figurile plane nu se deformează în planele de front. Folosind scara perspectivă a tabloului, în orice plan de front desenatorul poate reprezenta — în geometral şi deci nedeformată — orice figură de dimensiuni date.

b) Cu ajutorul punctelor de distanță reduse este foarte ușor să măsurăm lungimi date pe linii de capăt (perpendiculare pe tablou).

Plecînd de la aceste două considerații, procedeul construirii geometralului (fig. 305) presupune că planul de capăt orizontal $ABCD$ pe care vrem să desenăm o figură plană (spre exemplu un dreptunghi de dimensiuni date și ale cărui laturi fac unghiuri date cu planul neutru) se poate asemăna cu un capac cu balamale, ce se poate deschide și aduce, printr-o mișcare de rotație, în jurul laturii frontale AB, luată ca ax de rotație, în poziția unui plan de front, adică vertical, în $ABC'D'$.

Pe capacul deschis și vertical, care constituie un plan frontal, dreptunghiul se vede nedeformat: dimensiunile laturilor se măsoară pe scara perspectivă în M în planul lor de front, iar unghiurile pe care le fac laturile lui cu axul de rotație AB nu sînt deformate. Pe capacul ridicat, planul sau *geometralul* figurii se vede nedeformat și deci se poate desena sau construi cu ușurință: de aceea procedeul se numește procedeul *construirii geometralului*.

După ce s-a desenat în planul de front figura dorită ea se poate desena în perspectivă, pe planul de capăt orizontal, făcînd pentru fiecare punct al ei operațiunea următoare:

a) Coborîm din punctul respectiv, spre exemplu din punctul a', o perpendiculară $a'A$ pe axul de rotație.

b) Pe planul de capăt orizontal, această perpendiculară pe dreapta frontală AB va fi o dreaptă de capăt și se va îndrepta spre punctul principal P. Deci unim punctul A cu punctul P.

c) Pentru a găsi, pe dreapta AP, poziția exactă a punctului a este suficient ca, cu ajutorul punctelor de distanță reduse, să măsurăm din A o lungime Aa egală cu lungimea Aa', problemă cunoscută (170-172). Luăm pe AB în An un segment egal cu un sfert din Aa'. Punctul a se găsește la intersecția dreptei $nD/4$ cu dreapta de capăt AP.

Procedînd în același fel cu toate celelalte puncte ale figurii vom căpăta la sfîrșit în *abcd* imaginea perspectivă a întregii figuri.

280. — *Notă. Axul de rotație* pentru construirea geometralului poate să treacă prin colțul cel mai apropiat (fig. 305) sau prin colțul cel mai depărtat (fig. 306) al imaginii figurii ce dorim a desena.

a) În primul caz geometralul $a'b'c'd$ se suprapune parțial pe imaginea lui perspectivă *abcd*; figura nu este clară.

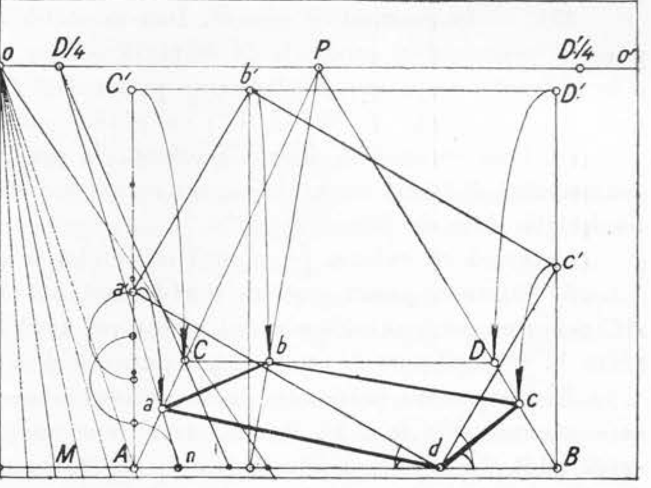


Fig 305 (279, 280)

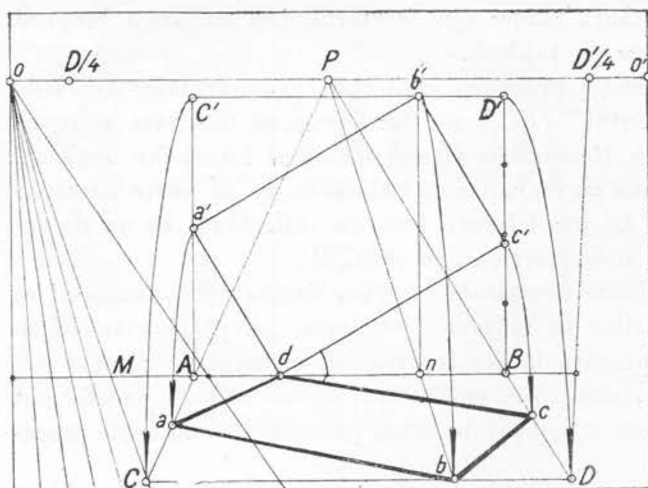


Fig. 306 (280)

b) În cazul al doilea, pe un ax mai depărtat, geometralul *a'b'c'd* este mai mic, ocupă un loc mai redus în tablou şi nu se construieşte peste imaginea lui perspectivă *abcd*. Figura se citeşte mai greu întrucît, pe liniile respective de capăt, lungimile, pentru diferitele puncte, trebuie măsurate dinspre linia orizontului spre desenator.

c) În sfîrşit, cu oarecare deprindere, luîndu-se axul prin colţul cel mai apropiat al imaginii perspective, se poate da planului o rotaţie de 270°, astfel încît să ajungă vertical, dar cu capul în jos (fig. 307). În cazul acesta geometralul *a'b'c'd* nu se construieşte peste imaginea perspectivă *abcd*, iar pe dreptele de capăt, adîncimea diferitelor puncte se măsoară spre adîncul spaţiului.

Prin procedeul construirii geometralului se pot rezolva cu multă exactitate numeroase probleme de perspectivă, cu drepte ale căror puncte de fugă sînt inaccesibile, fără a se depăşi cadrul tabloului. Vom da mai multe exemple.

Problema imaginii unghiului drept pe o dreaptă orizontală oarecare cu procedeul construirii geometralului

281. — *În perspectivă directă.* Într-un tablou în care avem linia orizontului, punctul principal şi punctele de distanţă reduse, să se deseneze imaginea perspectivă a unui unghi drept cu vîrful într-un punct dat *A* şi ale cărui laturi să facă unghiuri date (spre exemplu de 30° şi 60°) cu planul neutru (fig. 308).

a) Prin punctul *A* ducem o orizontală care va servi ca ax de rotaţie şi desenăm geometralul *BAC* al unghiului drept cerut, ale cărui laturi să facă cu axul de rotaţie unghiurile date de 30° şi de 60°.

Urmează să culcăm pe planul obiectelor acest geometral.

b) Dintr-un punct oarecare *d* al laturii *AB* şi dintr-un punct oarecare *e* al laturii *AC* coborîm perpendicularele *dd*1 şi *ee*1 pe axul de rotaţie. Dreptele *dd*1 şi *ee*1 ne arată la ce depărtare de ax se găsesc punctele *d* şi *e* de pe laturile unghiului drept dat.

În perspectivă perpendicularele pe axul orizontal de rotaţie trebuie să se îndrepte spre punctul principal *P*. Ducem deci, încă nedeterminate ca lungime, dreptele de capăt *d*1*P* şi *e*1*P*. Pe aceste drepte de capăt, cu ajutorul punctelor de distanţă reduse de patru ori, urmează să determinăm lungimi egale cu verticalele *dd*1 şi *ee*1.

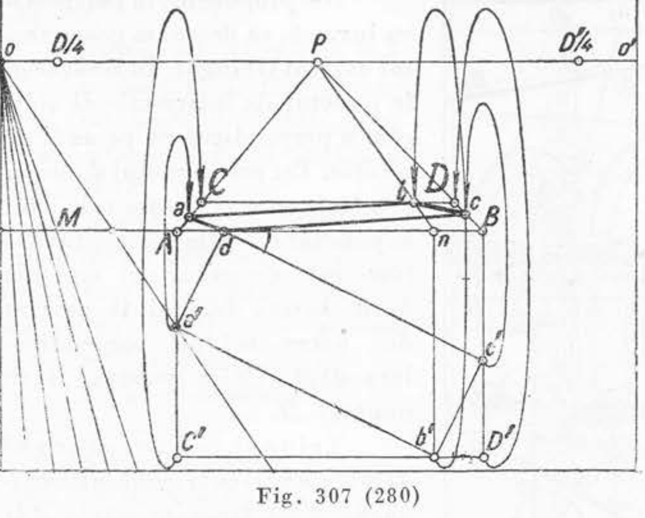


Fig. 307 (280)

c) În acest scop împărțim în patru părți egale verticala $dd1$ și $ee1$ și așezăm pătrimea $d1h$ în $d1h1$ și pătrimea $e1g$ în $e1g1$. Unind punctele $h1$ și $g1$ cu punctele respective de distanță $D/4$ și $D'/4$ obținem, la intersecția dreptelor $h1D/4$ și $g1D1/4$ cu dreptele de capăt $d1P$ și $e1P$ punctele D și E. Segmentul $d1D$ (de patru ori mai mare decît segmentul $d1h1$) este egal cu verticala $d1d$ iar segmentul $e1E$ (de patru ori mai mare decît segmentul $e1g1$) este egal cu verticala $e1e$.

d) Ducînd dreptele AD și AE prelungite, am obținut în $B1AC1$ imaginea perspectivă a unghiului drept cerut. Laturile lui fac între ele un unghi de 90°, latura $AB1$ din stînga face un unghi de 30° cu planul neutru iar latura $AC1$ din dreapta, un unghi de 60°.

282. — În figura de mai sus s-a considerat că laturile unghiului drept se îndreaptă spre adîncul spațiului. Prelungindu-le spre desenator, laturile $C2A$ și $B2A$ fac între ele tot un unghi de 90° dar latura din stînga $AC2$ va face cu planul neutru un unghi de 60° iar nu de 30°, și invers latura din dreapta $AB2$ va face un unghi de 30°.

Unghiul se poate desena și cu laturile venind spre desenator (fig. 309).

Este indiferent dacă desenăm în geometral unghiul drept cu laturile deasupra sau dedesubtul axului de rotație. Operațiunea se face ca în cazul precedent cu singura deosebire că segmentele $d1h1$ și $e1g1$ se așază pe ax în așa fel încît, folosind punctele de distanță reduse corespunzătoare, segmentele $d1D$ și $e1E$ să se obțină, pe dreptele de capăt duse prin punctele $d1$ și $e1$, venind spre desenator iar nu spre adîncul spațiului.

Se știe că segmentul $d1h1$ se putea așeza și spre stînga, față de punctul $d1$. Ar fi trebuit, pentru a afla rezultatul dorit, să folosim, în acest caz, punctul de distanță $D/4$ (în loc de $D'/4$), obținînd o intersecție în unghi mai ascuțit, deci mai puțin precisă.

283. — *În perspectivă inversă.* Într-un punct dat A de pe imaginea unei drepte orizontale oarecare AB să se construiască imaginea unui unghi drept, într-un tablou în care avem elementele perspective (fig. 310).

a) Prin punctul A ducem o orizontală care va servi ca ax de rotație și pe dreapta dată AB luăm un punct oarecare d prin care ducem o linie de capăt dP. Am obținut astfel imaginea perspectivă a unui triunghi dreptunghi în care una din catete este frontala $Ad1$, cealaltă $d1d$ este de capăt, iar ipotenuza Ad este dreapta dată.

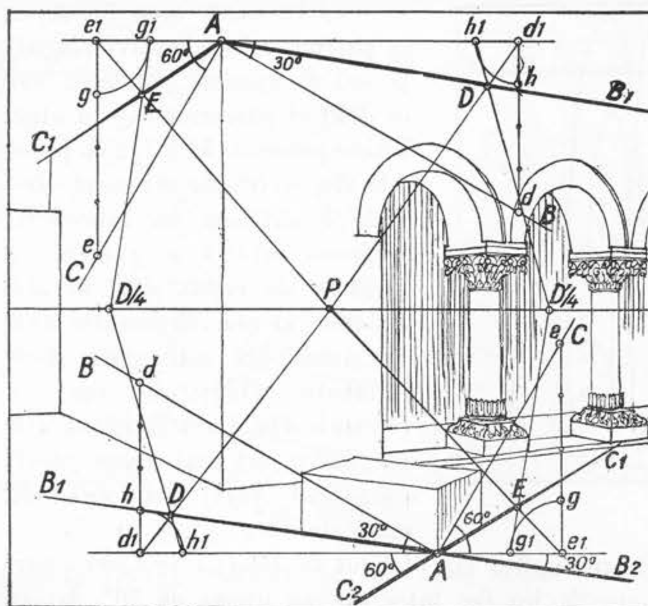


Fig. 308 (281, 282)

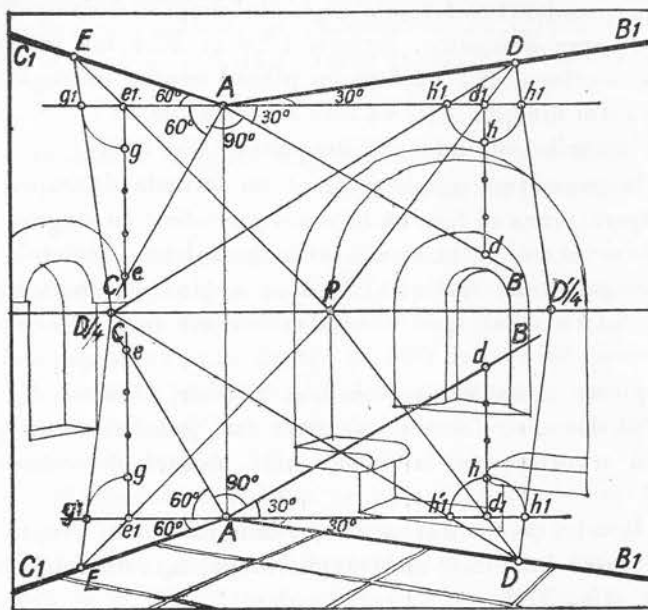


Fig. 309 (282)

Ne propunem, în perspectivă inversă, să desenăm geometralul acestui triunghi. În acest scop în punctul de intersecție $d1$ ridicăm o perpendiculară pe axul de rotație. Tot prin punctul d ducem și o linie spre $D'/4$ care taie axul în punctul e. Luăm segmentul $d1e$ (care este de patru ori mai mic decît cateta $dd1$) și îl așezăm de patru ori pe perpendiculara $d1D$. Unim punctul A cu punctul D.

Triunghiul dreptunghi $ADd1$ este egal cu triunghiul dreptunghi $Add1$ deoarece cateta $Ad1$ este comună și cateta $d1D$ este egală cu $dd1$. El este geometralul triunghiului din planul obiectelor.

Desenatorul cunoaște acum orientarea pe care o are în spațiu orizontala oarecare AB pe care o desenase din imaginație sau din memorie. Ea face unghiul u cu planul neutru.

b) Desenăm în DAF geometralul unghiului drept cerut.

Ca să obținem imaginea perspectivă a laturii AF, dintr-un punct oarecare luat pe această dreaptă, coborîm perpendiculara Ff pe axul de rotație. În perspectivă, marginea acestei perpendiculare este dreapta de capăt Pf. Pentru a determina pe această dreaptă de capăt (prelungită spre desenator în imaginea din partea superioară a tabloului) o lungime egală cu verticala fF, luăm o pătrime din aceasta și o așezăm pe ax în fg'. Dreapta $D/4g'$ (sau dreapta $D'/4g'$, prelungită în imaginea din partea superioară a figurii) determină

punctul $F1$ pe dreapta de capăt PF.

Triunghiul $AF1f$ este imaginea perspectivă a triunghiului AFf, iar unghiul BAF_1, imaginea perspectivă a unghiului drept DAF.

Laturile imaginii unghiului drept $BAF1$ dacă le-am prelungi ne-ar da şi imaginea unghiului drept cu vîrful spre adîncul spaţiului (imaginea de jos) sau cu vîrful spre desenator (imaginea de sus).

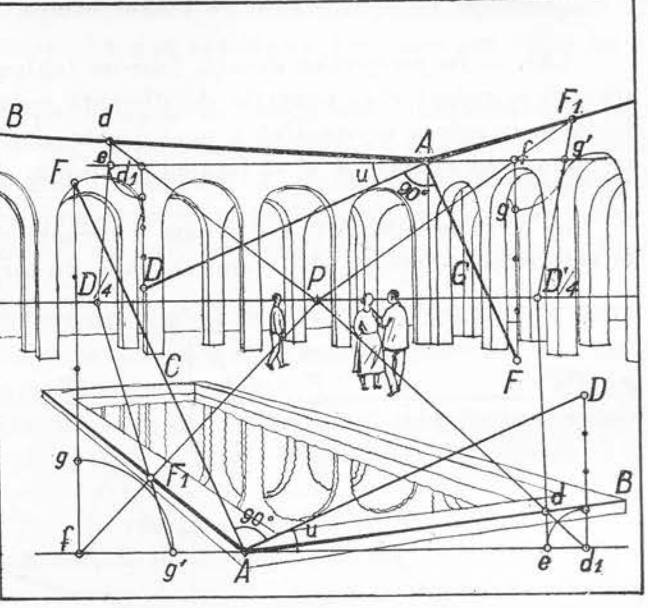


Fig. 310 (283)

284. — *D*. Construcţia imaginii unghiului drept este mai simplă dacă ducem axul de rotaţie printr-un punct oarecare D al dreptei date (fig. 311).

a) Prin punctul dat A ducem o linie de capăt şi prin punctul ei de intersecţie a cu axul de rotaţie ridicăm o perpendiculară încă nedeterminată ca lungime. Dreapta $AD'/4$ determină în ab un segment de patru ori mai mic decît cateta Aa. Luînd de patru ori acest segment pe verticala ridicată în a, obţinem cateta $aA1$ egală cu cateta Aa. Dreapta $DA1$ este geometralul ipotenuzei date AD.

b) În $a1$ construim un unghi drept pe dreapta $DA1$. Latura construită întretaie axul de rotaţie în punctul F. Imaginea unghiului drept căutat este DAF.

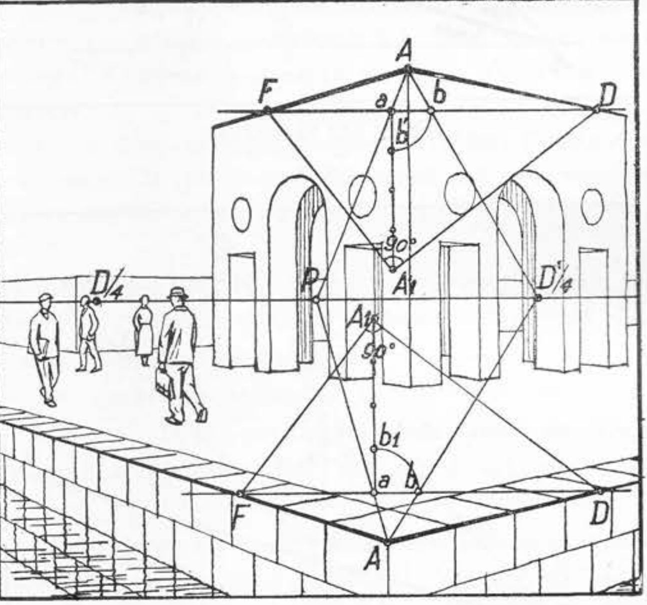


Fig. 311 (265, 284)

În această figură geometralul unghiului drept s-a desenat în aceleaşi condiţii ca în figura 289 care a ilustrat rezolvarea aceleiaşi probleme prin procedeul micşorării sau al tabloului mic (265).

Unghiul pe care îl face cu planul neutru o dreaptă orizontală oarecare

285. — *În perspectivă directă*. Într-un tablou în care avem linia orizontului oo', punctul principal P şi punctele de distanţă reduse de patru ori $D/4$ şi $D'/4$ să se deseneze imaginea perspectivă a unei drepte care să treacă printr-un punct dat, spre exemplu prin punctul A şi să facă un unghi dat, spre exemplu de 48°, cu planul neutru (fig. 312).

a) Prin punctul dat A desenăm o dreaptă orizontală Ar care va servi ca ax de rotaţie şi o dreaptă AB' care să facă cu orizontala Ar unghiul cerut de 48°. Dintr-un punct oarecare b' al dreptei AB' coborîm perpendiculara $b'm$ pe axul de rotaţie Ar.

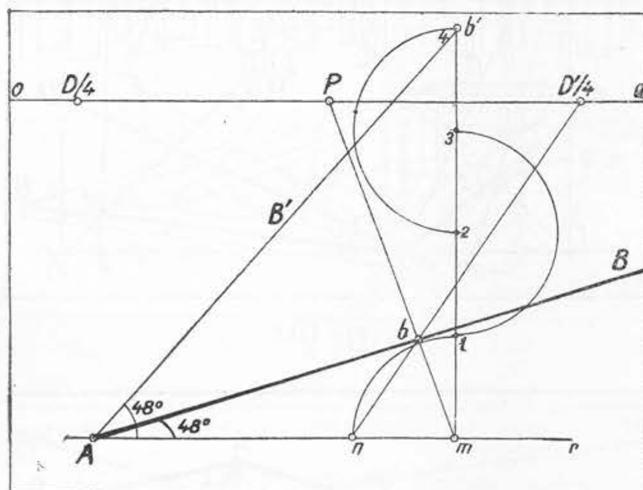


Fig. 312 (285, 287)

Am construit în geometral, fără deformarea perspectivă, un triunghi dreptunghi pe un plan de front. Acesta nu este decît planul orizontal al obiectelor care printr-o mişcare de rotaţie în jurul axului Ar a luat o poziţie verticală.

Pentru a desena imaginea perspectivă, deformată, a acestui triunghi dreptunghi în planul orizontal al obiectelor, procedăm după cum urmează:

b) Prin m ducem imaginea perspectivă a unei drepte perpendiculare pe Am, adică a unei drepte de capăt, care după cum ştim se îndreaptă spre punctul principal P. Dreapta mP este imaginea perspectivă, încă nedeterminată ca lungime, a dreptei mb' din geometral. Ca să obţinem pe dreapta mP imaginea punctului b' din geometral trebuie să măsurăm pe această dreaptă o lungime mb egală cu mb'.

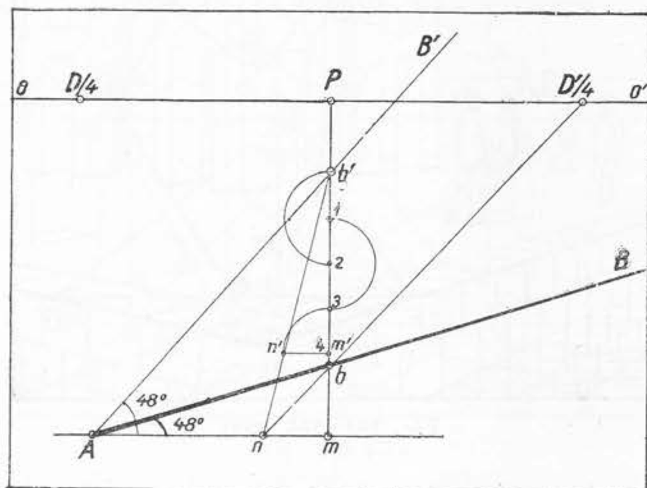


Fig. 313 (286, 288)

c) În acest scop (deoarece vom folosi pentru măsurarea acestei drepte de capăt punctul

de distanță redus de patru ori) împărțim dreapta *b'm* în patru părți egale și așezăm pe dreapta *Ar* considerată ca dreaptă ajutătoare lungimea *mn* egală cu o pătrime din *b'm*.

d) Dreapta *nD'/4* determină pe dreapta de capăt *mP* lungimea *mb* care este de patru ori mai mare decît *mn*, și prin urmare este egală cu *mb'*. Punctul *b* este imaginea perspectivă, pe planul orizontal, a punctului *b'* din geometral iar dreapta *AbB*, care completează imaginea triunghiului dreptunghi din geometral, este imaginea perspectivă a dreptei căutate, care face cu planul neutru unghiul cerut de 48°.

286. — *Notă.* Împărțirea în patru părți egale a dreptei *b'm* este o lucrare anevoioasă. Pentru a determina dintr-o dată pe *Am* lungimea *mn*, de patru ori mai mică decît *b'm* se poate proceda cum se arată în figura 313:

Din *b'* luăm patru lungimi egale între ele în 1, 2, 3 și *m'* iar pe o linie orizontală dusă prin punctul *m'* luăm încă o dată aceeași lungime *m'n'*. Dreapta *b'n'* prelungită ne dă în *n* punctul căutat.

287. — *În perspectivă inversă.* Într-un tablou (fig. 312) în care avem linia orizontului *oo'*, punctul principal *P* și punctele de distanță reduse de patru ori *D/4* și *D'/4*, fie *AB* imaginea unei drepte orizontale oarecare din spațiu. Vrem să cunoaștem orientarea acestei drepte în spațiu, adică unghiul pe care îl face cu planul neutru sau cu planul tabloului.

a) Printr-un punct al dreptei, spre exemplu prin punctul *A*, ducem o dreaptă orizontală *Ar* care va servi ca ax pentru construirea geometralului. Prin alt punct al imaginii date, spre exemplu prin punctul *b*, ducem o dreaptă de capăt *Pb* pe care o prelungim pînă în *m*, pe axul de rotație.

Am construit imaginea perspectivă a unui triunghi dreptunghi *Abm*. Cateta *Am* este frontală, și, prin urmare, face un unghi drept cu cealaltă catetă *mb* care este de capăt. Ipotenuza *Ab* este dreapta dată și unghiul *bAm*, pe care îl face cu planul neutru, nu-l putem aprecia căci este deformat.

Ca să avem geometralul, nedeformat, al acestui triunghi dreptunghi, prin *m* ridicăm o verticală, încă nedeterminată ca lungime, pe care trebuie să luăm un segment egal cu cateta de capăt deformată *mb* din planul orizontal.

b) Lungimea acestei catete de capăt se măsoară cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori. Dreapta *D/4b* prelungită determină pe linia *Ar*, considerată ca dreaptă ajutătoare, o lungime *mn* de patru ori mai mică decît cateta *mb*.

c) Pe verticala ridicată din *m* ducem de patru ori lungimea *mn* pentru a căpăta în *mb'* mărimea nedeformată a catetei *mb* din planul orizontal. Triunghiul *Amb'* este geometralul nedeformat al triunghiului *Amb* din planul orizontal. Unghiul *b'Am* ni se înfățișează în adevărata lui mărime și măsurîndu-l cu raportorul aflăm unghiul pe care îl face în spațiu, cu planul tabloului, dreapta dată (321, fig. 349).

Măsurarea lungimii imaginii dreptelor orizontale oarecare cu procedeul construirii geometralului

288. — *În perspectivă directă.* Pentru a măsura, în perspectivă directă, lungimea dreptelor orizontale oarecare, cunoaştem procedeul sfertului de cerc (229—231), procedeu de ale cărui avantaje plastice s-a vorbit (232), dar care nu dă măsurători atît de exacte ca cele ce se pot obţine prin procedeul construirii geometralului.

Într-un tablou (fig. 314) în care avem linia orizontului oo', punctul principal P şi punctele de distanţă reduse de patru ori $D/4$ şi $D'/4$ şi scara perspectivă a tabloului, fie AB imaginea unei drepte orizontale oarecare pe care vrem să luăm o lungime dată, spre exemplu de 2,70 m.

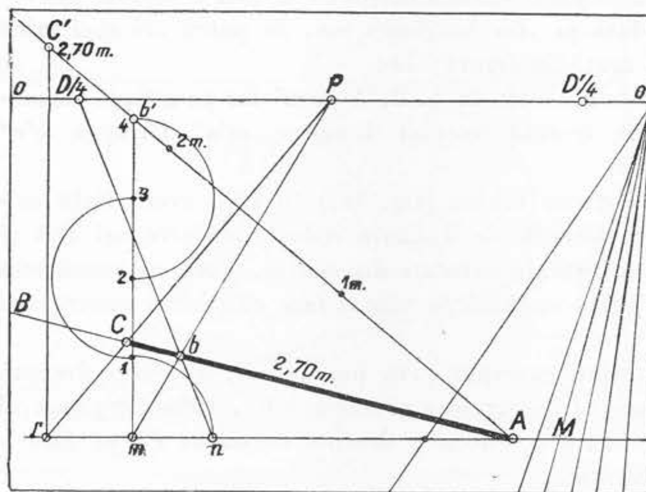


Fig. 314 (288)

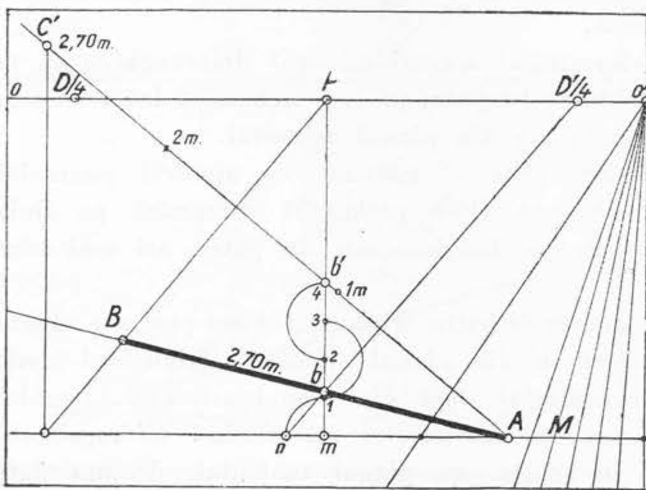


Fig. 315 (288)

a) Cuprindem dreapta dată într-un triunghi dreptunghi, ducînd prin A axul de rotaţie MAr şi printr-un punct oarecare b al dreptei date o dreaptă de capăt Pbm. Construim geometralul acestui triunghi Amb cum s-a arătat mai sus:

dreapta $D/4b$, prelungită, determină segmentul mn care este de patru ori mai mic decît cateta mb;

luînd pe verticala ridicată în m de patru ori lungimea segmentului mn obţinem în b' capătul catetei mb' ridicată în planul de front al axului de rotaţia Am.

Triunghiul Amb' este geometralul imaginii aceluiaşi triunghi deformat Amb din planul orizontal.

b) Pe dreapta Ab', prelungită, măsurăm cu unitatea luată pe scara perspectivă în M, lungimea cerută de 2,70 m din A pînă în C'.

c) Pentru a transpune această lungime în planul orizontal coborîm pe axul de rotaţie

perpendiculara $C'r$. În planul orizontal, pentru a duce în r o perpendiculară pe axul de rotație, trebuie să unim punctul r cu punctul principal P. Punctul de intersecție C al dreptei rP cu imaginea dreptei date este imaginea perspectivă a punctului C' din geometral.

AC este egală cu AC' și reprezintă o dreaptă care are lungimea cerută de 2,70 m.

După cum se vede în fig. 315, ca și în fig. 313 economisim o dreaptă, dacă luăm punctul b pe verticala Pm coborîtă din punctul principal, căci în geometral, punctul b' se găsește pe aceeași dreaptă. Restul operațiunii se face la fel.

289. — *În perspectivă inversă*. Într-un tablou (fig. 316) în care avem linia orizontului oo', punctul principal P, punctele de distanță reduse de patru ori $D/4$ și $D'/4$ și scara perspectivă a tabloului, fie AB imaginea unei drepte orizontale oarecare din spațiu a cărei lungime dorim să cunoaștem.

a) Cuprindem, ca mai sus, dreapta dată într-un triunghi dreptunghi ABm. Construim, cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori, geometralul acestui triunghi în jurul axului Am, luînd pe verticala ridicată din m de patru ori lungimea segmentului mn, în mB'.

b) În triunghiul nedeformat $AB'm$ ipotenuza AB' este egală cu ipotenuza imaginii triunghiului ABm din planul orizontal. Deci putem măsura AB' în loc de AB.

Cu unitatea luată pe scara perspectivă în M, în planul de front al triunghiului $AB'm$, constatăm că ipotenuza AB' are o lungime de 3,12 m. Dreapta dată AB are aceeași lungime.

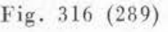


Fig. 316 (289)

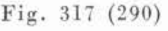


Fig. 317 (290)

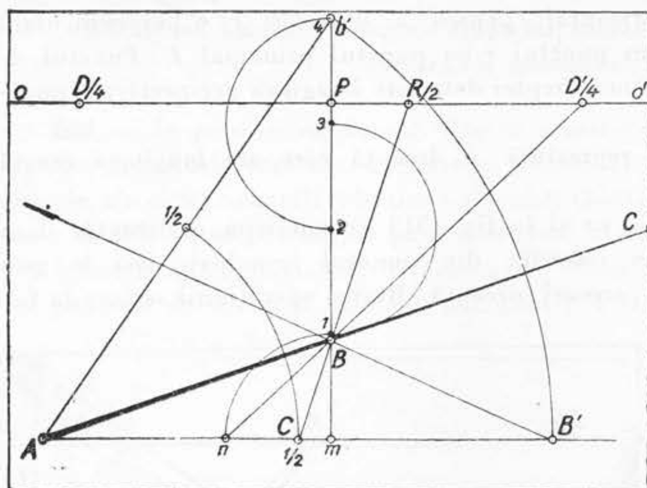


Fig. 318 (291)

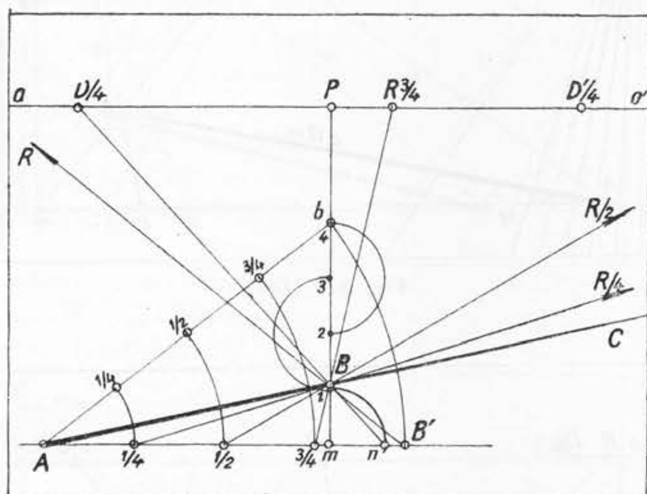


Fig. 319 (226,291)

Determinarea punctului de egală resecție, întreg sau redus, al unei direcții date, prin procedeul construirii geometralului

290. — Într-un tablou în care avem linia orizontului oo', punctul principal P și punctele de distanță reduse de patru ori $D/4$ și $D'/4$, fie AC imaginea uneia din dreptele care fug spre un punct de fugă inaccesibil (sau eventual accesibil) al căror punct de egală resecție, întreg sau redus, vrem să-l determinăm prin procedeul construirii geometralului (fig. 317).

a) Luăm pe această dreaptă un segment oarecare AB. Prin A ducem axul orizontal de rotație și prin B o dreaptă de capăt pentru a obține triunghiul dreptunghi ABm.

b) Construim geometralul acestui triunghi: dreapta $D'/4B$ prelungită determină segmentul mn pe care îl luăm de patru ori pe verticala mb. Avem geometralul triunghiului Amb în care ipotenuza Ab este egală cu segmentul AB al dreptei date.

c) Printr-un arc de cerc sau cu banda de hîrtie luăm în AB' o lungime egală cu Ab, care este la rîndul ei egală cu AB. Deci AB' este egal cu AB. Prin urmare dreapta $B'B$ care unește capetele a două cantități egale, prelungită, trebuie să ne dea pe linia orizontului punctul de egală resecție R al direcției dreptei AB.

291. — Dacă acest punct iese din cadrul tabloului (fig. 318) împărțim în două părți egale lungimea AB'. Dreapta care unește mijlocul C al lungimii AB' cu capătul lungimii de două ori mai mari al dreptei AB, prelungită, trebuie să determine pe linia orizontului punctul de egală resecție redus de două ori $R/2$ al acestei direcții.

Figura 319, care trebuie comparată cu figurile 265, 269, 270 şi 478, ne arată un caz în care numai punctul de egală resecţie redus la 3/4 încape în cadrul tabloului. Pentru a-l folosi, lungimea măsurată pe scara perspectivă a dreptei ajutătoare trebuie împărţită la 3 şi apoi înmulţită cu 4 pentru a cunoaşte lungimea corespunzătoare a dreptei care fuge.

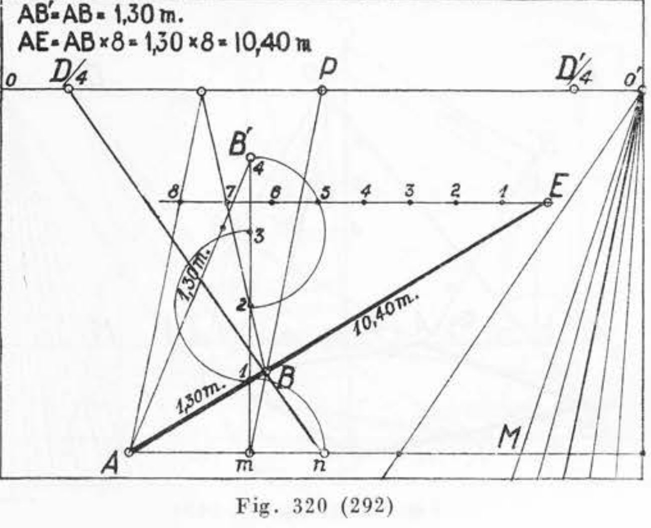


Fig. 320 (292)

Măsurarea dreptelor orizontale oarecare, cînd geometralul iese din cadrul tabloului

292. — Într-un tablou (fig. 320) în care avem toate elementele perspective: oo', P, $D/4$ şi scara perspectivă, fie AE imaginea unei drepte orizontale oarecare, al cărei geometral din cauza lungimii ei nu poate fi cuprins în cadrul tabloului, chiar dacă acesta s-ar construi pe axul care trece prin punctul mai depărtat E al dreptei.

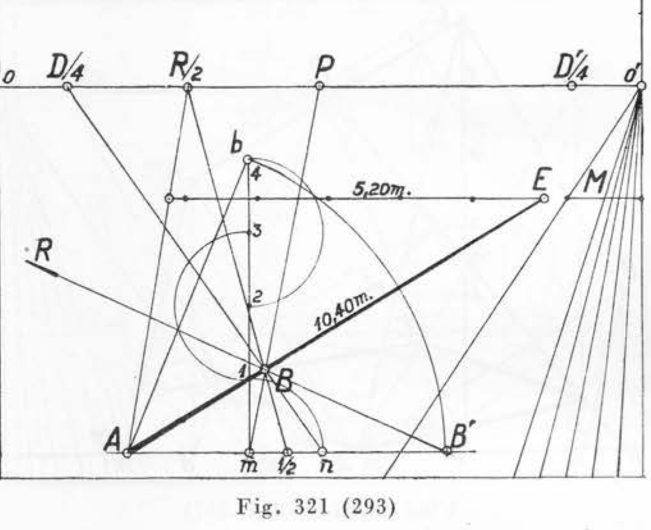


Fig. 321 (293)

Arătăm două soluţii pentru a măsura lungimea acestei drepte prin procedeul construirii geometralului:

A) Prin una din construcţiile de perspectivă imediată ce se vor arăta mai departe (348—356) împărţim dreapta dată AE într-un număr de părţi egale, spre exemplu în opt părţi egale, şi construim geometralul numai al optimii AB. Măsurată în M vedem că are 1,30 m. Întreaga dreaptă este de opt ori mai lungă: $1{,}30 \times 8 = 10{,}40$ m.

293. — *B)* Procedînd cum s-a arătat mai sus (291) determinăm pe linia orizontului punctul de egală resecţie redus de două ori în $R/2$ al direcţiei drepte date (fig. 321) apoi măsurăm lungimea dreptei cu ajutorul acestui punct, în planul de front EM al punctului mai depărtat al dreptei, fără a uita să dublăm rezultatul: 5,20 m $\times$ $2 = 10{,}40$ m.

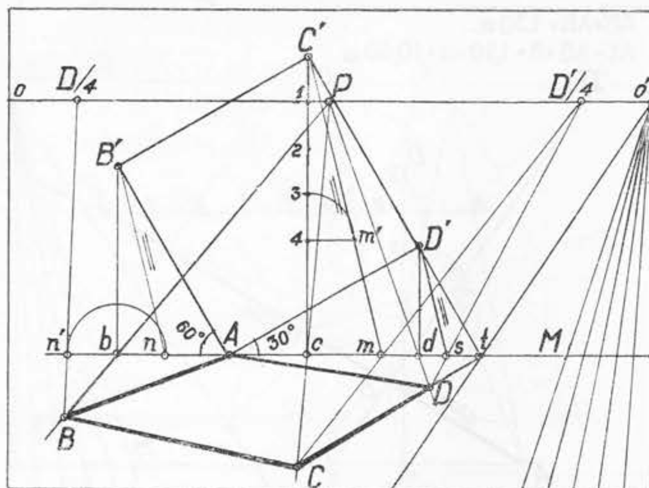


Fig. 322 (294, 297, 568)

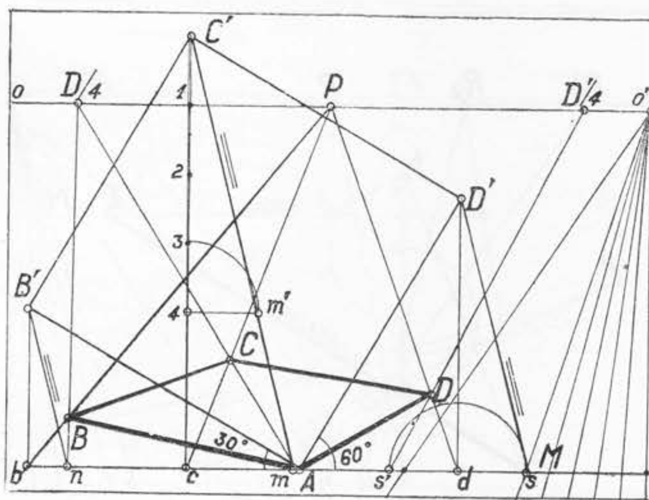


Fig. 323 (295, 296, 297)

Imaginea perspectivă a pătratului pe unghi pe plan orizontal prin procedeul construirii geometralului

Într-un tablou (fig. 322,323) în care avem elementele perspective: *oo'*, *P*, *D*/4 şi scara perspectivă, să se deseneze imaginea perspectivă a unui pătrat ale cărui laturi, de lungime dată, spre exemplu de 2,10 m, să facă unghiuri date cu planul neutru spre exemplu de 30° şi 60°.

294. — *Pe colţul A mai apropiat de desenator. a)* Prin punctul *A* ducem axul orizontal de rotaţie şi după cum avem loc, deasupra sau dedesubtul acestui ax, desenăm, în geometral, un pătrat *AB'C'D'* ale cărui laturi de 2,10 m, măsurate pe scara perspectivă în *M*, să facă unghiuri de 30° şi 60° cu axul luat. Urmează ca printr-o mişcare de rotaţie în jurul axului luat să culcăm pe planul orizontal figura din geometral. În acest scop:

b) din colţurile *B'*, *C'* şi *D'* coborîm perpendicularele *B'b*, *C'c* şi *D'd* pe axul de rotaţie. În planul orizontal, perpendicularele pe axul de rotaţie în punctele *b*, *c* şi *d* sînt dreptele de capăt *bP*, *cP* şi *dP*, care se îndreaptă spre punctul principal *P*

c) Ca să determinăm pe aceste drepte de capăt lungimi egale cu verticalele *B'b*, *C'c* şi *D'd* procedăm după cum urmează:

pe dreapta cea mai lungă *C'c* luăm în 1, 2, 3 şi 4, patru segmente egale şi pe o orizontală dusă prin punctul 4 luăm pînă în *m'* un segment egal cu celelalte;

dreapta *C'm'* prelungită, determină în *cm* un segment care este egal cu o pătrime din verticala *C'c* (286).

Prin punctele B' și D' (folosind două echere) ducem dreptele $B'n$ și $D's$ paralele geometric la dreapta $C'm$. Prin această operațiune am determinat în bn un segment egal cu o pătrime din verticala $B'b$ și în ds un segment egal cu o pătrime din verticala $D'd$.

d) Folosim punctele de egală resecție reduse de patru ori.

Dreapta $n\ D/4$ taie dreapta de capăt bP în punctul B. Lungimea dreptei de capăt bB este de patru ori mai mare decît lungimea segmentului bn și deci egală cu lungimea verticalei $B'b$. Punctul B este imaginea în planul orizontal a punctului B' din geometral.

Dreapta $mD/4$ determină pe dreapta de capăt cP o lungime cC egală cu verticala cC'. Punctul C este imaginea perspectivă în planul orizontal a punctului C' din geometral.

Fig. 324 (297)

Fig. 325 (295, 297)

Pentru a căpăta o intersecție mai bună, pe axul de rotație, luăm segmentul $s'd$ egal cu ds. Dreapta $s'D'/4$ determină pe dreapta de capăt dP o lungime dD egală cu verticala $D'd$. Punctul D este imaginea în planul orizontal al punctului D' din geometral. Unim punctele A cu B, B cu C, C cu D, și D cu A.

Am obținut astfel, în planul orizontal, imaginea perspectivă a unei figuri $ABCD$ care în spațiu are aceeași orientare și este egală cu figura $AB'C'D'$, construită în geometral.

În felul acesta au fost puse în perspectivă imaginile pătratelor pe unghi din figurile 624, 628, 632.

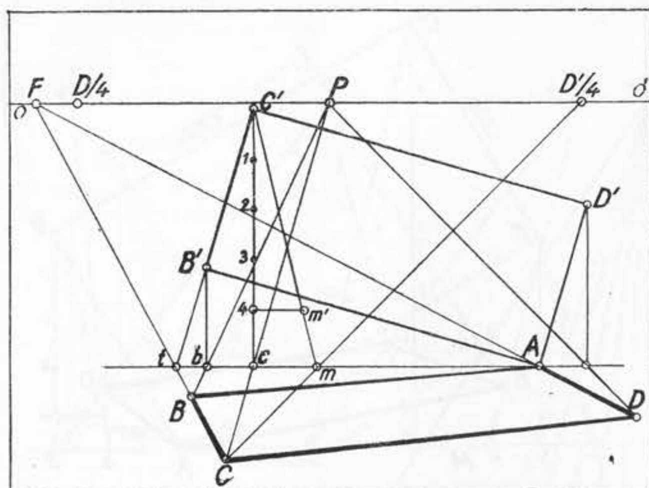


Fig. 326 (2ɔ5, 298)

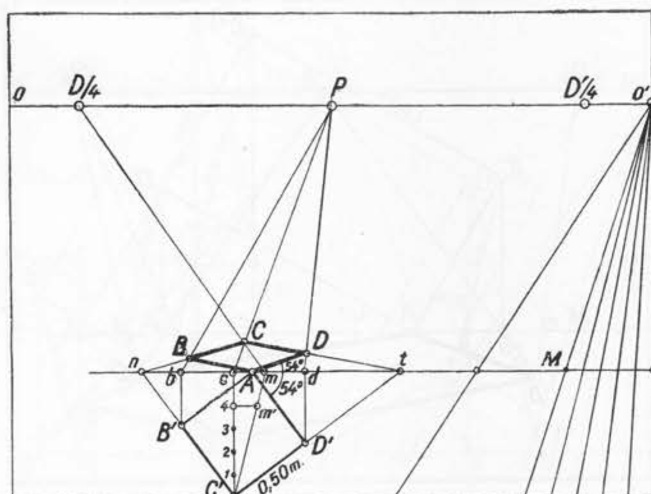


Fig. 327 (295)

295. — *Notă. O simplificare a construcției* se poate obține cînd una sau unele din laturile figurii geometralului, prelungite, se întretaie cu axul de rotație în cadrul tabloului (fig. 323).

Spre exemplu, în figura 327 laturile $C'D'$, și $C'B'$ prelungite, se întretaie cu axul de rotație în punctele t și n. După ce am determinat, cum s-a arătat mai sus, în C, imaginea pe planul orizontal a punctului C', imaginile punctelor D și B se găsesc la întretăierea dreptelor Pd și Pb cu dreptele Ct și Cn iar folosirea punctelor de egală resecție devine inutilă pentru găsirea acestor puncte.

În figurile 325, 326 și 328 s-a folosit acest mijloc de simplificare pentru desenarea imaginilor perspective ale dreptunghiurilor. Alte simplificări se vor arăta mai departe în capitolul procedeelor practice (401).

296. — *Pe colțul mai depărtat de desenator* (fig. 323). Construcția se face ca și în cazul precedent. Pentru ca cititorul să o poată urmări cu ușurință, s-au folosit aceleași litere în figurile respective. Singura deosebire este că în planul orizontal, lungimile bB, cC și dD de pe dreptele de capăt se construiesc venind spre desenator, iar nu depărtîndu-se în adîncimea spațiului.

Și în această figură se arată cum se poate simplifica construcția cînd una sau unele din laturile figurii din geometral prelungite întîlnesc axul de rotație în cadrul tabloului (spre exemplu în t).

Pe dreapta Ct, punctul D se obține prin prelungirea dreptei de capăt Pd fără a mai folosi, cu punctul de distanță redus $D'/4$, segmentul ds.

Imaginea perspectivă a dreptunghiului pe unghi în plan orizontal prin procedeul construirii geometralului

297. — Imaginea perspectivă a dreptunghiului orizontal pe unghi se construieşte la fel cu imaginea pătratului orizontal pe unghi. Pentru ca cititorul să poată urmări cu mai mare uşurinţă această asemănare s-au folosit, în figurile 324 şi 325, aceleaşi litere ca în figurile 322 şi 323. Singura deosebire este că, în geometral, laturile patrulaterului, măsurate în M, în loc să fie egale între ele, au lungimile diferite ce s-au cerut.

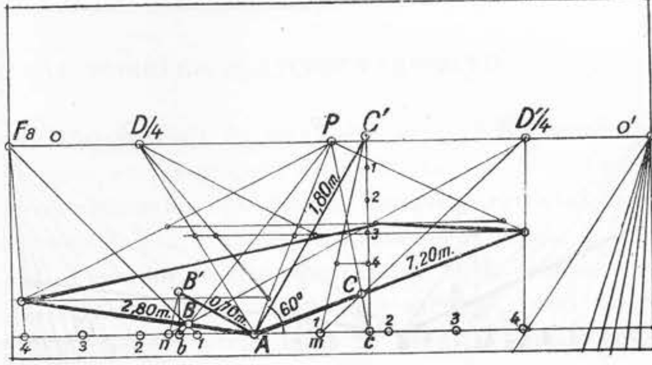


Fig. 328 (295)

298. — *Notă*. Cînd, prelungind una din laturile imaginii perspective a patrulaterului, constatăm că se îndreaptă către *un punct de fugă accesibil*, nu trebuie să neglijăm folosirea lui, pentru a căpăta o imagine mai exactă. Astfel în fig. 326, laturile AD şi BC au un punct de fugă F accesibil. Vom verifica dacă punctele F, C, B şi t sînt în linie dreaptă pentru a ne asigura că s-a graficat exact.

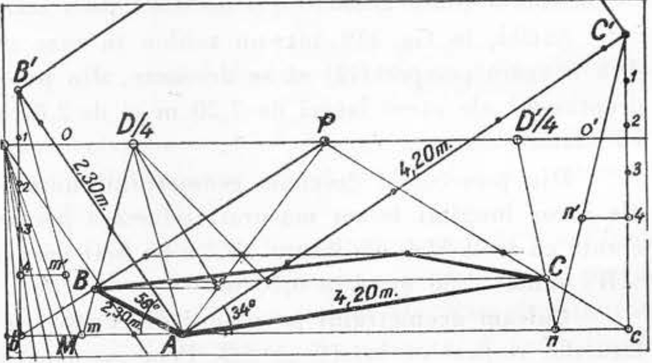


Fig. 329 (299)

299. — *Notă*. Cînd geometralul figurii (pătratului, dreptunghiului etc.) *nu încape în cadrul tabloului* din cauza marilor dimensiuni ale laturilor figurii, pentru a găsi imaginea ei perspectivă cu procedeul construirii geometralului, se va folosi, după caz, una din următoarele soluţii:

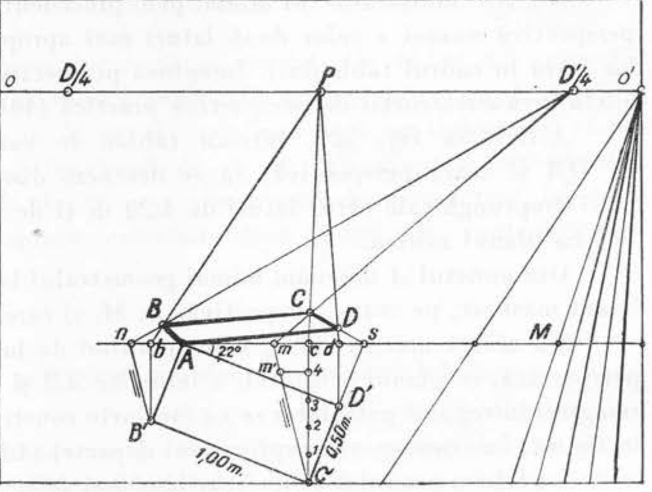


Fig. 330 (300)

A) Ne mulțumim să aflăm, prin procedeul construirii geometralului, imaginea perspectivă numai a celor două laturi mai apropiate de desenator (dacă geometralul lor intră în cadrul tabloului). Imaginea perspectivă a patrulaterului urmînd a se completa prin construcții de perspectivă practică (401).

Astfel, în fig. 329, într-un tablou în care avem elementele perspective (*oo'*, *P*, *D*/4 și scara perspectivă) să se deseneze din punctul *A* imaginea perspectivă a unui dreptunghi ale cărui laturi de 4,20 m și de 2,30 m să facă unghiul de 34° și de 56° cu planul neutru.

Din punctul *A* desenăm numai geometralul laturilor *AC'* și *AB'* ale căror lungimi le-am măsurat, pe scara perspectivă, în *M*, și care fac unghiurile cerute cu axul *MAc*.

S-a arătat mai sus (297) cum, pornind de la acest geometral, se obține imaginea perspectivă, în planul orizontal, a laturilor *AB* și *AC*. Ele sînt suficiente: completarea imaginii întregului patrulater se va face prin construcții de perspectivă practică (arătate în figură, dar care se vor explica mai departe) (401).

La fel s-a procedat și în figurile 638 și 643.

300. — *B)* Ne mulțumim să aflăm, prin procedeul construirii geometralului, imaginea perspectivă numai a jumătății, a sfertului etc., a celor două laturi mai apropiate de desenator (dacă geometralul acestor laturi întregi nu intră în cadrul tabloului).

Astfel, în fig. 330, într-un tablou în care avem elementele perspective (*oo'*, *P*, *D*/4 și scara perspectivă) să se deseneze, din punctul *A*, imaginea perspectivă a unui dreptunghi ale cărui laturi de 7,20 m și de 2,80 m să facă unghiuri de 60° și de 30° cu planul neutru.

Din punctul *A* desenăm geometralul numai al sfertului laturilor *AC'* și *AB'* ale căror lungimi le-am măsurat, pe scara perspectivă, în *M*, și care fac unghiurile cerute cu axul *MA*. Pe latura *AC'* s-au luat numai 7,20 m : 4 = 1,80 m, iar pe latura *AB'* numai 2,80 m : 4 = 0,70 m.

Culcăm geometralul pe planul obiectelor ca mai sus (297) și obținem imaginea laturilor respective în *AC* și *AB*. Prin construcții de perspectivă imediată, vom lua, pe dreptele *AC* și *AB* prelungite, lungimea laturilor întregi ale dreptunghiului, de patru ori mai lungi (382 — 385) și apoi prin alte construcții de perspectivă practică vom întregi imaginea perspectivă a patrulaterului (401). Tot așa în figura 643 s-a pus în perspectivă la început numai jumătate din lungimea laturilor dreptunghiului cerut.

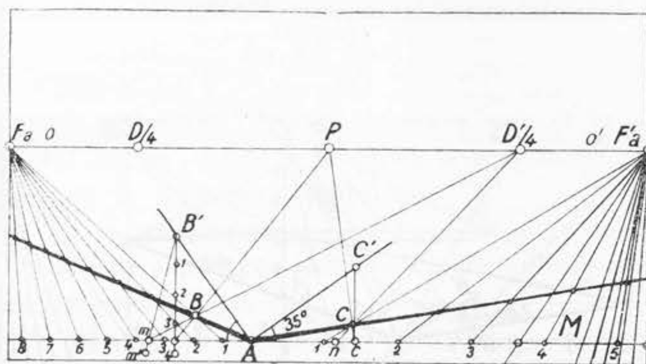


Fig. 331 (301)

301. — *C)* Ne mulțumim să aflăm, prin procedeul construirii geometralului, imaginea perspectivă a lungimii de un metru (sau doi, sau trei) a laturilor mai

apropiate de desenator (dacă geometralul acestor două laturi întregi nu intră în cadrul tabloului).

Astfel în figura 331 se vede cum, în geometral, pe laturile AC' şi AB', care fac între ele un unghi de 90°, şi cu axul de rotaţie unghiurile cerute (spre exemplu de 35° şi de 55°), s-a luat pe scara perspectivă în M numai lungimea de 1 m. Culcate în planul obiectelor, imaginile AC şi AB au lungimea de 1 m. Pe dreptele AC şi AB, prelungite, se vor măsura lungimile dorite prin construcţii de perspectivă imediată (374) şi se va completa apoi imaginea celorlalte două laturi ale patrulaterului căutat (401).

Cum trebuie folosit procedeul construirii geometralului?

302. — După cum s-a putut desena imaginea perspectivă a pătratului şi a dreptunghiului prin procedeul construirii geometralului s-ar putea, cu acelaşi procedeu, construi imaginea perspectivă a oricărei alte figuri geometrice oricît de complicată ar fi ea.

De altfel, înainte chiar de a fi expus metodic acest procedeu, el a fost deja folosit în capitolele precedente:

— pentru perspectiva cercului, ce este sfertul de cerc descris cu compasul (fig. 260) decît geometralul cercului?

— pentru problema imaginii perspective a unghiului drept prin procedeul micşorării (fig. 288) ce este unghiul drept nedeformat construit în punctul de vedere al tabloului mic decît geometralul unghiului drept?

Trebuie să precizăm aici că perspectiva cunoaşte procedee practice de a construi imaginea figurilor plane complicate, atunci cînd avem imaginea perspectivă a patrulaterului (pătrat sau dreptunghi) circumscris acelei figuri complicate. Este deci indicat ca prin procedeul construirii geometralului să nu punem în perspectivă decît liniile mari ale compoziţiei care încercuiesc figurile complicate pentru a căror precizare se vor folosi procedeele practice mai lesnicioase (415, fig. 464).

PROCEDEUL COBORÎRII SAU RIDICĂRII PLANULUI PERSPECTIV

303. — Şi acest procedeu a fost deja folosit în unul din capitolele precedente (fig. 284). Avînd a desena imaginea perspectivă a unui cilindru, în loc de a desena imaginea cercului de bază de pe planul obiectelor, s-a desenat imaginea cercului bazei superioare a cilindrului respectiv, cu scopul de a se obţine un desen mai exact.

Într-adevăr, cercul de pe planul obiectelor, foarte apropiat de linia orizontului, s-ar fi construit cu linii ce s-ar fi întretăiat în unghiuri foarte ascuţite, deci foarte puţin precise, pe cînd cercul bazei superioare s-a construit în condiţii grafice mult mai bune.

a) De cîte ori construcţiile perspective ce avem de făcut sînt prea apropiate de linia orizontului, coborîm sau înălţăm nivelul planului orizontal pentru ca construcţiile perspective să se poată executa în condiţii mai bune. Rezultatul obţinut se înalţă sau se coboară în planul orizontal iniţial cu ajutorul scării înălţimilor (253, 254), aşa cum s-a procedat în exemplul de care s-a vorbit mai sus.

b) Prin coborîrea sau înălţarea planului orizontal, imaginea perspectivă ce vom desena nici nu se apropie, nici nu se depărtează de desenator; deci ea nu se măreşte şi nu se micşorează. Ar urma, ca o dată cu coborîrea sau înălţarea planului, să coborîm sau să înălţăm şi scara perspectivă aşa cum s-a arătat cînd s-a vorbit de tablouri, în care, obiectele reprezentate au bazele lor la nivele diferite (159). Nu este necesar să coborîm sau să înălţăm scara perspectivă dacă avem grijă să facem măsurătorile pentru dimensiunile figurii coborîte sau înălţate, pe scara perspectivă, *în planul de front al figurii iniţiale* cum se arată mai jos (304).

c) În perspectivă directă coborîrea sau înălţarea planului perspectiv se face atît de mult cît ne permite suprafaţa tabloului sau a hîrtiei pe care lucrăm. În perspectiva inversă, această operaţiune se face mai uşor, dacă ea se execută în condiţiile ce se vor arăta mai jos, în exemplul 2 (305 *a*).

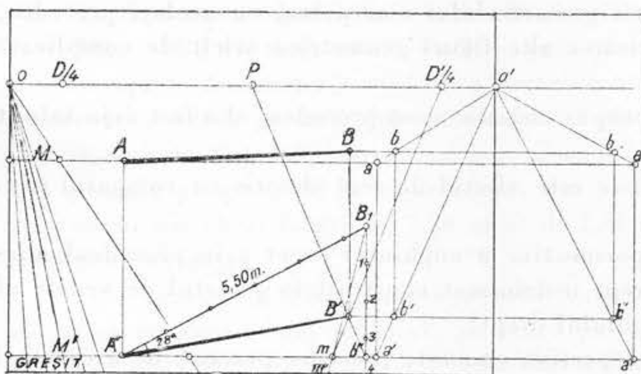


Fig. 332 (304)

d) Scara înălţimilor necesară acestui procedeu se poate întotdeauna executa, ca şi scara perspectivă a tabloului, în cadrul tabloului. Dar de cîte ori suprafaţa pe care desenăm ne permite, putem să luăm ambele scări în afara tabloului pentru a-l lăsa liber de aceste construcţii grafice.

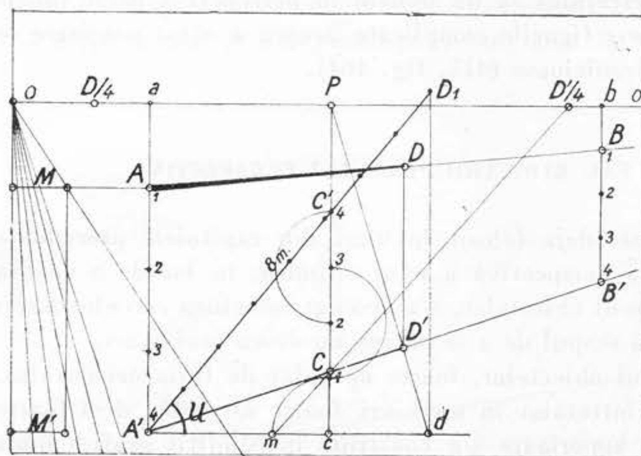


Fig. 333 (305)

304. — *Exemplul I.* Într-un tablou (fig. 332) în care avem elementele perspective (*oo'*, *P*, *D*/4 şi scara perspectivă) din punctul *A* să se ducă imaginea perspectivă a unei drepte lungi de 5,50 m şi care să facă cu planul neutru un unghi de 28°.

a) Punctul dat *A*, fiind prea apropiat de linia orizontului, îl

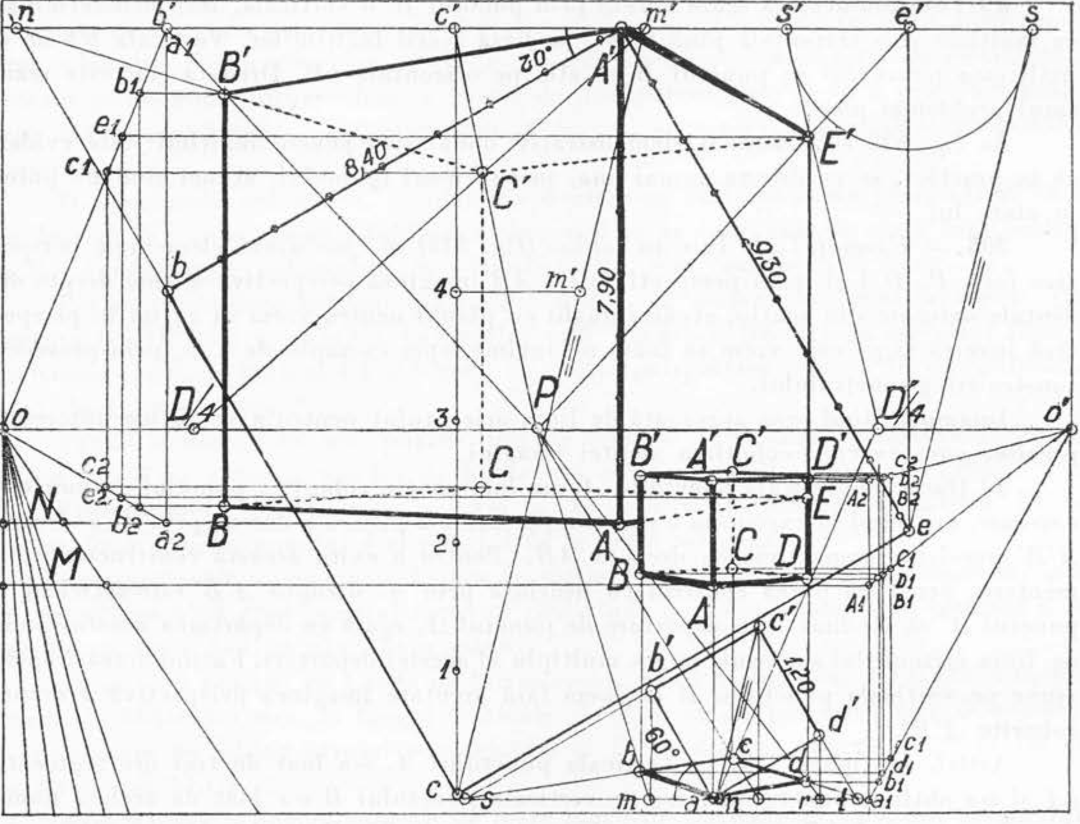


Fig. 334 (306)

vom coborî pentru a se putea obține intersecții mai precise. Pe verticala coborîtă din acest punct luăm, atît cît ne permite suprafața pe care lucrăm, un punct A', în același plan de front, dar cît se poate mai jos.

b) Rezolvarea problemei, prin construirea geometralului, se execută, după cum se știe (285), în punctul A' și în jurul axului $A'a''$. Dar lungimea de 5,50 m a geometralului $A'B1$ nu se va măsura — ceea ce ar constitui o foarte mare greșeală — pe scara perspectivă în M', adică pe prelungirea axului de rotație, ci în M, adică în planul de front al punctului dat care se află departe, în adîncimea spațiului iar nicidecum în primul plan al tabloului. Nu descriem din nou operațiunea (288).

În planul orizontal coborît, $A'B'$, este imaginea dreptei căutate (ea are lungimea cerută de 5,50 m și face unghiul dat, de 28°, cu planul neutru).

c) Spre a transpune rezultatul în planul orizontal inițial construim în cadrul tabloului sau în afara lui (dacă se poate) scara înălțimilor după cum urmează:

prin A și prin A' ducem drepte orizontale, între care ducem verticala aa';

dintr-un punct luat pe linia orizontului, ducem liniile de fugă $o'a$, cuprinsă în planul orizontal inițial, și $o'a'$, cuprinsă în planul orizontal coborît.

d) Folosind această scară ducem prin punctul B' o verticală, încă nedeterminată ca înălţime şi o orizontală pînă în b', pe baza scării înălţimilor. Verticala $b'b$ ne dă înălţimea punctului b; punctul B se află pe orizontala bB. Dreapta AB este rezultatul problemei puse.

În fig. 332 s-au desenat, demonstrativ, două scări pentru înălţimi: este evident că în practică, se va desena numai una, în cuprinsul tabloului, atunci cînd nu putem în afara lui.

305. — *Exemplul II.* Într-un tablou (fig. 333) în care avem elementele perspective (oo', P, $D/4$ şi scara perspectivă) fie AB imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare din spaţiu, al cărei unghi cu planul neutru vrem să găsim în perspectivă inversă şi pe care vrem să luăm o lungime, spre exemplu de 8 m, prin procedeul construirii geometralului.

Imaginea fiind prea apropiată de linia orizontului pentru a se obţine intersecţii precise, vom executa coborîrea acestei imagini.

a) Dacă, pe verticala punctului A, am lua, pentru coborîrea planului un punct A' oarecare, ar trebui să executăm o construcţie specială pentru a desena prin A' o dreaptă $A'B'$ paralelă perspectivic cu dreapta AB. Pentru a evita această construcţie suplimentară, pentru a putea construi cu uşurinţă prin A' dreapta $A'B'$ este suficient ca punctul A' să fie luat la o depărtare de punctul A, egală cu depărtarea acestui punct de linia orizontului sau egală cu un multiplu al acestei depărtări. Făcînd aceeaşi operaţiune pe verticala punctului B obţinem fără greutate imaginea perspectivă a dreptei coborîte $A'B'$.

Astfel, în figura 333, pe verticala punctului A, s-a luat de trei ori segmentul aA şi s-a obţinut punctul A', iar pe verticala punctului B s-a luat de acelaşi număr de ori segmentul bB pentru a se obţine punctul B'. Dreptele AB şi $A'B'$ sînt paralele în spaţiu; prelungite, s-ar întîlni în acelaşi punct de fugă pe linia orizontului.

b) Pe axul orizontal care trece prin A' construim geometralul unui segment $A'C$ al dreptei $A'B'$ căci geometralul întregii drepte nu ar intra în cadrul tabloului. Operaţiunea se face cum s-a arătat mai sus (288). Am aflat astfel unghiul u pe care îl face dreapta dată cu planul neutru.

c) Pe geometralul dreptei măsurăm, din A pînă în $D1$, lungimea cerută de 8 m. Evident, după cum s-a explicat mai sus, unitatea de măsură nu se ia, pe scara perspectivă, în lungul axului de rotaţie, ci în planul de front al dreptei date AB, adică în M. Măsurătoarea se poate face direct, cu compasul, cu linia gradată, sau cu banda de hîrtie, în M, fără a fi necesar să coborîm scara perspectivă la nivelul planului coborît în M' (303 *b*).

d) Linia de capăt care trece prin piciorul de pe ax, al perpendicularei $D1d$, determină lungimea de 8 m pe dreapta coborîtă în $A'D'$. Verticala dusă prin D' aduce, dintr-o dată, rezultatul în AD pe dreapta orizontală oarecare dată şi a cărei imagine n-a mai fost deci necesar să o căutăm, ca în exemplul precedent, prin scara înălţimilor.

306. — *Exemplul III*. Figura 334 ne arată cum s-au desenat, în acelaşi tablou, imaginea unui volum (un scaun), de dimensiuni date şi cu o orientare dată, prin coborîrea planului perspectiv din A în a şi cu procedeul construirii geometralului, precum şi imaginea altui volum (o casă), de dimensiuni date şi cu o orientare dată, prin înălţarea planului perspectiv din A în A' şi tot prin procedeul construirii geometralului.

Dimensiunile volumului, în planul coborît, s-au luat, pe scara perspectivă, care s-a desenat în partea stîngă a tabloului pentru a nu se confunda cu scara înălţimilor, în M; dimensiunile volumului, în planul ridicat, s-au luat în N.

Pentru întocmirea scărilor înălţimilor $o'A_2a_1$ a volumului mai apropiat (în dreapta figurii 334) şi *oa1a2* a volumului mai depărtat (în stînga aceleiaşi figuri) înălţimea A_2A_1 de 0,50 m s-a măsurat, pe scara perspectivă, tot în M iar înălţimea *a1a2* de 7,90 m tot în N.

Pentru a desena cît mai puţine linii de construcţie în tablou, scările înălţimilor se pot folosi cu ajutorul bandei de hîrtie aşa cum s-a explicat mai sus (254).

Spre exemplu, pentru scaun, aşezăm banda de hîrtie în lungul verticalei d. Pe ea notăm două puncte: punctul d şi punctul de pe linia orizontului.

Pe scara înălţimilor ţinem banda de hîrtie verticală şi o plimbăm spre dreapta şi spre stînga pînă cînd punctul superior rămînînd pe linia orizontului, punctul d se găseşte pe linia de fugă *a1o'*, baza scării.

În această poziţie, pe banda de hîrtie notăm nivelul punctelor *D*1 şi *D*2. Aducînd banda de hîrtie din nou în lungul verticalei d, după ce am potrivit-o faţă de punctul d, însemnăm pe tablou nivelul punctelor D şi D' în dreptul punctelor *D*1 şi *D*2 de pe banda de hîrtie.

Operaţiunea se repetă succesiv pe toate muchiile verticale ale imaginii volumului, care se obţine fără a se fi desenat liniile de construcţie care figurează în figura 334.

Alte exemple de ridicare a planului perspectiv se găsesc în figurile 624, 634, 638—640, 643—645, iar de coborîre a planului perspectiv în figurile 537,538 şi 628.

288. — Exemplul (2). Figura 294 ne arată cum s-a desenat, în [illegible] (la scară) de dimensiunea dată a [illegible] perspectiv [illegible] [illegible] altă valoare [illegible] planului perspectiv [illegible]

[illegible]



Fig. 335 (61, 323) Pieter Bruegel cel Bătrîn: Vînătorii iarna

LEGEA DESCREŞTERII PERSPECTIVE ŞI APLICAŢIILE EI GRAFICE

LEGEA DESCREŞTERII PERSPECTIVE

307. — S-a arătat (9 şi 97, fig. 143) că mărimea imaginii perspective a unei drepte frontale din spaţiu (verticală, orizontală sau oblică) sau a unei figuri plane frontale depinde de doi factori:

a) de depărtarea de desenator a planului frontal în care este cuprinsă dreapta sau figura frontală. Cu cît este mai depărtat, cu atît imaginea figurii este mai mică în tablou şi invers, cu cît planul frontal este mai apropiat, cu atît şi imaginea perspectivă este mai mare;

b) de distanţa principală, adică de distanţa dintre ochiul desenatorului şi tablou. Cu cît distanţa principală este mai mare, cu atît creşte şi imaginea perspectivă şi invers, cu cît distanţa principală este mai mică, cu atît descreşte şi imaginea din tablou.

În figura schematică 336, se vede că pe tabloul T, imaginea perspectivă ab a verticalei AB din spaţiu, cuprinsă între razele vizuale OaA şi ObB este mai mare decît imaginile cd şi ef ale verticalelor CD şi EF din spaţiu, tot atît de mari ca şi verticala AB dar mai depărtate de desenator.

În figura schematică 337, se vede că imaginea aceleiaşi verticale din spaţiu AB este mai mare pe tabloul T mai depărtat de desenator şi mai mică pe tablourile $T1$ şi $T2$ în măsura în care acestea sînt mai apropiate de desenatorul care nu s-a apropiat şi nu s-a depărtat de verticala respectivă din spaţiu.

În figura schematică 338 se vede că sîntem în prezenţa a două triunghiuri asemenea:

a) triunghiul OAB. Baza AB a acestui triunghi este dreapta verticală din spaţiu, pe care o vom nota cu litera I. Înălţimea OR a triunghiului, raza vizuală principală este depărtarea faţă de desenator a planului frontal în care este cuprinsă verticala din spaţiu, depărtarea pe care o vom nota cu litera greacă Δ;

b) triunghiul, mai mic, Oab. Baza acestui triunghi ab este imaginea pe tablou a verticalei din spaţiu. Vom nota această imagine cu litera i. Înălţimea triunghiului, OP, raza vizuală principală, este distanţa dintre desenator şi tablou, adică distanţa principală, pe care o vom nota cu litera D.

Aceste două triunghiuri, fiind asemenea, au laturile lor corespunzătoare proporţionale şi deci putem scrie următoarea proporţie:

$$\frac{\text{înălţimea imaginii perspective } i}{\text{înălţimea verticalei din spaţiu } I} = \frac{\text{distanţa principală } D}{\text{depărtarea planului frontal } \Delta}$$

$$\frac{i}{I} = \frac{D}{\Delta}$$

Dacă extragem mărimea înălţimii imaginii perspective i din raportul de mai sus, putem scrie:

$$i = I \times \frac{D}{\Delta}$$

Adică: *mărimea i a imaginii perspective a unei drepte frontale din spaţiu este egală cu mărimea reală a frontalei din spaţiu I înmulţită cu raportul dintre distanţa principală a tabloului D şi depărtarea de desenator a planului de front, în care este cuprinsă dreapta din spaţiu* Δ. Aceasta este legea după care descresc imaginile perspective ale figurilor plane frontale.

În formula de mai sus se vede, ceea ce ne-au arătat şi figurile schematice 336 şi 337, că dacă distanţa principală (adică numărătorul raportului) se *măreşte*, *creşte* şi mărimea imaginii perspective a frontalei din spaţiu; iar dacă *creşte* depărtarea de desenator a planului frontal respectiv din spaţiu (adică numitorul raportului), atunci se *micşorează* imaginea perspectivă.

308. — Privind problema din punct de vedere teoretic, cu ajutorul formulei stabilite mai sus, am putea determina, prin calcul, poziţia în tablou a oricărui punct din spaţiu.

Pentru aceasta ar fi de ajuns să cunoaştem:

a) înălţimea punctului din spaţiu, deasupra sau dedesubtul planului vizual principal orizontal. Această înălţime este o frontală verticală şi imaginea ei descreşte după legea enunţată mai sus;

b) distanţa dintre punctul din spaţiu şi planul vizual vertical principal de o parte sau de alta a acestuia. Această depărtare este o frontală orizontală şi imaginea ei descreşte după aceeaşi lege;

c) depărtarea planului frontal în care este cuprins punctul din spaţiu; şi

d) distanţa principală a tabloului.

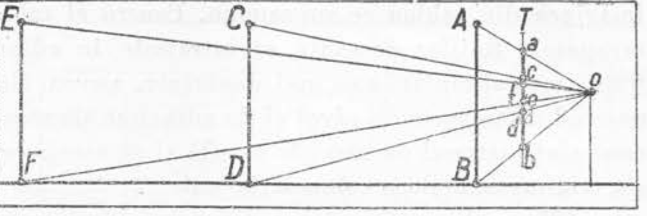


Fig. 336 (307)

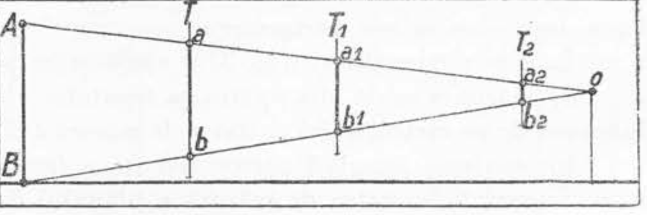


Fig. 337 (307)

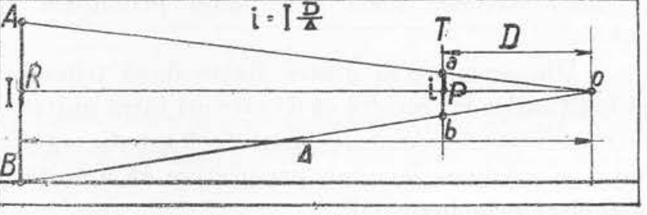


Fig. 338 (307)

Introducînd aceste cantităţi în formula de mai sus, aflăm mărimea imaginii înălţimii deasupra sau dedesubtul liniei orizontului, şi mărimea imaginii distanţei, de o parte sau de alta a verticalei VV' a punctului a cărui imagine se află precizată pe această cale, în tablou, fără nici o altă construcţie grafică.

Dar artistul nu este un calculator. Nu vom da deci nici un exemplu de felul cum, prin calcul, folosind formula care exprimă legea descreşterii perspective, putem afla în tablou imaginea perspectivă a unui punct, a unei drepte, şi prin urmare, a oricărei figuri plane din spaţiu, atunci cînd în perspectivă directă, ni se dau ordonatele lor faţă de planele vizuale principale şi faţă de planul neutru.

Am vorbit de această lege, pentru că poate să fie folosită, cu mare uşurinţă, şi pe cale grafică. Aplicaţiile ei grafice, care necesită construcţii din cele mai simple, sînt chemate să rezolve fără greutate, pentru artiştii plastici, una din problemele de bază ale perspectivei. Ele stabilesc în mod nemijlocit o legătură directă şi vie între imaginea de pe tablou şi obiectul a cărui poziţie din spaţiu se poate stabili pe dată. Deopotrivă artistul poate stabili, pe aceeaşi cale grafică, imaginea din tablou a oricărei figuri din spaţiu dacă cunoaşte poziţia ei faţă de el. În felul acesta de îndată ce a desenat pe tablou o singură linie, artistul nu se mai găseşte în faţa unei abstracţii, ci poate determina cu uşurinţă şi precizie unde se află în spaţiu dreapta pe care

imaginea din tablou se suprapune. Pentru el tabloul nu mai este o suprafață opacă; în spatele liniilor desenate, el întrevede în adîncimea spațiului, în planele lor de front mai apropiate sau mai depărtate, aievea, fiecare din volumele reprezentate. Cunoscînd diferențele de nivel și de adîncime ale acestor volume, el va ști să modeleze în consecință terenul pe care ele se află și să accentueze, prin perspectivă aeriană, expresia tridimensională a compoziției sale.

309. — Această legătură directă și vie între volumele din spațiu și imaginile lor perspective se stabilește cu ușurință dacă ne întipărim în minte asemănarea care există între cele două triunghiuri *OAB* și *Oab* cu ajutorul cărora s-a ajuns la formularea legii descreșterii perspective.

În aceste triunghiuri (fig. 339) considerăm patru elemente și anume:

a) mărimea reală, din spațiu, a frontalei verticale *AB*, care presupunem că are lungimea de un metru, adică unitatea de măsură a planului de front în care este cuprinsă;

b) mărimea imaginii perspective *ab* a frontalei verticale din spațiu care, în tablou, reprezintă unitatea de măsură a planului de front respectiv;

c) mărimea reală a depărtării *BO*1 dintre planul neutru și planul de front, în care este cuprinsă verticala considerată;

d) mărimea reală a distanței principale *OP* dintre planul neutru și planul tabloului.

Din asemănarea dintre aceste două triunghiuri și a proporționalității laturilor și înălțimilor lor rezultă că de cîte ori intră unitatea de măsură *AB* (metrul) în lungimea *BO*1 a depărtării dintre planul de front din spațiu și planul neutru, tot de atîtea ori intră și mărimea imaginii perspective *ab* a unității de măsură din tablou în lungimea distanței principale *OP*.

Spre exemplu (fig. 339), dacă lungimea înălțimii *I* de un metru intră de 6,5 ori în lungimea *BO*1 a depărtării de desenator a planului de front în care este cuprinsă această înălțime, atunci și lungimea imaginii perspective *i* a unității de măsură din planul de front considerat intră tot de 6,5 ori în lungimea distanței principale *PO* respective.

Probleme care se pot rezolva grafic prin aplicarea legii descreșterii perspective

310. — În baza acestei egalități de raporturi pe cale grafică, cînd cunoaștem trei din termenii formulei descreșterii perspective, putem deduce termenul al patrulea:

1. *mărimea reală din spațiu* a unei frontale (verticale, orizontale sau oblice) se poate determina pe cale grafică, dacă avem în tablou imaginea ei perspectivă și distanța principală (întreagă sau redusă) și dacă ni se dă, cunoaștem sau presupunem depărtarea la care se află de desenator (de planul neutru) planul de front în care este cuprinsă;

2. *mărimea imaginii perspective* a unei frontale (verticale, orizontale sau oblice) se poate determina pe cale grafică, cînd cunoaștem mărimea ei din spațiu, depărtarea

de desenator a planului de front în care este cuprinsă şi distanţa principală întreagă sau redusă a tabloului pe care desenăm;

3. *mărimea reală a depărtării* de desenator a planului de front în care este cuprinsă o frontală (verticală, orizontală sau înclinată) se poate determina grafic cînd cunoaştem mărimea reală a acestei frontale, imaginea ei perspectivă şi distanţa principală a tabloului pe care desenăm;

4. *mărimea distanţei principale* a tabloului se poate determina cînd cunoaştem mărimea reală a unei frontale din spaţiu, depărtarea la care se află de desenator planul de front care o cuprinde şi imaginea ei perspectivă din tablou.

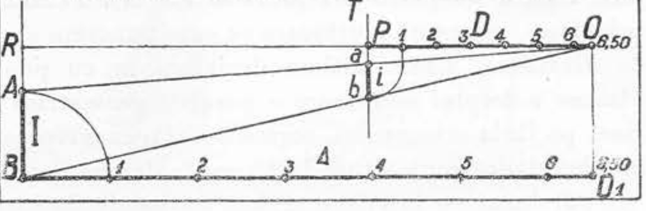


Fig. 339 (309, 322)

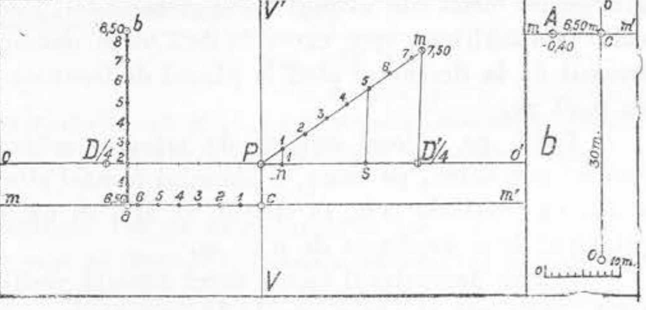


Fig. 340 (16, 311)

Nu toate aceste patru cazuri se prezintă cu aceeaşi frecvenţă şi au acelaşi interes pentru artiştii plastici. Le vom rezolva însă pe toate insistînd mai mult asupra acelora pe care le credem mai folositoare.

1. Determinarea mărimii reale din spaţiu a imaginii din tablou

311. — *Mărimea reală din spaţiu* a unei frontale (verticale, orizontale sau oblice) se poate determina cînd cunoaştem imaginea ei perspectivă, distanţa principală a tabloului şi cînd cunoaştem sau presupunem depărtarea la care se află de desenator.

Într-un tablou (fig. 340) în care avem: linia orizontului oo', punctul principal P şi punctele de distanţă reduse de patru ori $D/4$, fie imaginea perspectivă ab a unei frontale verticale AB care, în spaţiu, se găseşte la o depărtare cunoscută spre exemplu de 30 m de desenator. Întrucît cunoaştem:

imaginea perspectivă a frontalei, $i = ab$;

depărtarea planului de front care o cuprinde $\Delta = 30$ m;

distanţa principală redusă de patru ori, $D/4 = PD/4$;

putem să aflăm *mărimea reală* I a verticalei AB din spaţiu, procedînd după cum urmează:

a) în planul de front în care este cuprinsă frontala dată, imaginea unităţii de măsură este a 30-a parte din distanţa principală sau a 7,5-a parte din distanţa princi-

pală redusă de patru ori (30:4 = 7,5 m). Pentru a o determina luăm din punctul principal o dreaptă ajutătoare pe care punctăm şapte diviziuni egale şi încă o jumătate de diviziune. Unim ultima diviziune *m* cu punctul *D'*/4 şi ducem prin prima diviziune a dreptei ajutătoare o paralelă geometrică *1—n* la dreapta *mD'*/4 pentru a obţine, pe linia orizontului, segmentul *Pn* care reprezintă mărimea imaginii unui metru în planul de front situat la 30 m de desenator;

b) luăm cu înţepătorul sau cu banda de hîrtie unitatea de măsură şi măsurăm cu ea verticala *ab*. Aflăm că *I* este de 8,50 m.

Prin această măsurătoare am mai aflat că piciorul acestei frontale verticale se află la doi metri sub nivelul liniei orizontului. Dacă desenatorul, stînd în picioare, are ochii la o înălţime, spre exemplu de 1,60 m deasupra planului obiectelor, deducem că terenul de la desenator pînă la planul de front situat la 30 m de desenator se coboară cu 0,40 m.

Dacă, cu aceeaşi unitate de măsură, măsurăm lungimea dreptei orizontale *ac* (*macm'* este urma, pe teren, a planului frontal situat la 30 m depărtare de desenator) aflăm că verticala *AB*, în spaţiu, se află în partea stîngă a planului vizual vertical principal la o depărtare de 6,50 m.

Pentru desenatorul care a făcut această verificare, dreapta *ab* nu mai este o cantitate abstractă şi necunoscută. În spatele acestei linii, la o depărtare de 30 metri, el întrevede aievea o verticală reală, înaltă de 8,50 m şi situată la o depărtare cunoscută de 6,50 m de planul lui vizual vertical principal.

Poziţia în spaţiu a acestei frontale este pentru artist atît de precisă încît poate face fără greutate planul ei de situaţie (fig. 340 *b*).

În acest plan, *O* reprezintă punctul său de vedere. La scara spre exemplu de 1 mm pe metru (1/1000) el ia, pe raza vizuală principală *Oo*, o lungime de 30 mm (30 m). Pe perpendiculara *mm'* va lua spre stînga o lungime *cA* de 6,5 mm (6,50 m). În *A* se găseşte împlîntată verticala desenată în tablou. Sub punctul *A* a notat — 0,40 ca să se ştie că în locul acela terenul e cu 0,40 m mai jos decît în locul unde stă. Această schemă constituie un releveu perspectiv (16).

312. — Măsurătorile de mai sus s-au putut face pentru că am ştiut să determinăm mărimea imaginii perspective a unităţii de măsură (metrul), a planului frontal respectiv. Trebuie deci să reţinem că *mărimea imaginii unităţii de măsură a unui plan frontal se găseşte împărţind* (cu o dreaptă ajutătoare) *distanţa principală redusă de patru ori într-un număr de părţi de patru ori mai mic decît numărul metrilor la care se află în spaţiu, faţă de desenator, planul frontal respectiv.*

313. — Dar să dăm un exemplu din care să se vadă folosul plastic care decurge dintr-o măsurătoare de felul acesta (fig. 341).

Exemplu. Din memorie sau din imaginaţie, pe malul opus al unei ape a cărei lărgime a fost precizată în povestirea pe care o ilustrează, artistul a desenat un arbore şi o casă văzută frontal. Pentru desăvîrşirea desenului artistul trebuie să ştie, potrivit depărtării la care se află, dacă mărimea *ab* corespunde înălţimii unui arbust, a unui arbore de mici, de mari sau de foarte mari dimensiuni; el trebuie

să știe cîte etaje și cîte ferestre să dea casei, potrivit mărimii ei, la o depărtare și mai mare decît aceea la care se află arborele.

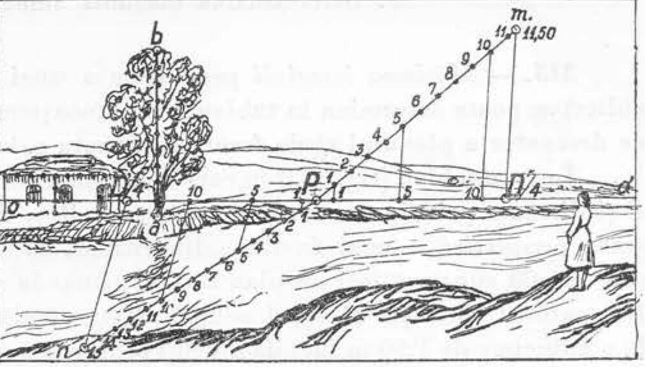


Fig. 341 (313, 314)

1. Albia rîului, potrivit datelor presupuse sau cunoscute din povestire, are o lărgime de 30 m. Desenatorul este la circa 6 m de mal și arborele la circa 10 m de celălalt mal. Între desenator și arbore sînt deci 46 m. În planul de front în care se află arborele, imaginea unității de măsură este a 46-a parte din distanța principală sau a 11,5-a parte din distanța principală redusă de patru ori (46:4 = 11,50 m). Pentru a o determina, procedăm cum s-a arătat mai sus:

a) Luăm din *P* o dreaptă ajutătoare *Pm* pe care punctăm unsprezece diviziuni egale și jumătate. Unim ultimul punct *m* al dreptei ajutătoare cu punctul de distanță *D'*/4 și ducem o paralelă geometrică la *mD*/4 prin prima diviziune ca să obținem pe linia orizontului mărimea imaginii metrului în planul de front care este la 46 m depărtare de desenator.

b) Luăm cu o bandă de hîrtie unitatea de măsură și măsurăm cu ea verticala *ab* pentru a afla, spre exemplu, că artistul va trebui, prin felul cum va desena coroana arborelui, să sugereze că are o înălțime de 10 metri. Numai dacă va reuși să-i dea aparența acestei înălțimi, apa va părea privitorului că are lărgimea ei reală.

2. Casa e și mai departe (între arbore și casă trece un drum) presupunem la 60 m de desenator. Procedînd ca mai sus, pe dreapta ajutătoare *Pn* luăm 15 diviziuni egale (60:4 = 15) și cu unitatea de măsură găsită deducem că lungimea casei este de 9,5m (trei încăperi, deci trei sau șase deschideri de fereastră sau de ușă) și o înălțime de trei metri (deci numai cu parter).

314. — *Notă.* Cînd unitatea de măsură este prea mică pentru a se obține măsurători exacte, pe linia orizontului putem determina imaginea lungimii de 5, de 10 m etc., așa cum se arată în figura 341.

În figurile 343 și 344, se arată cum diferitele lungimi de care avem nevoie se pot determina dintr-o dată și cu precizie, ducînd paralele geometrice prin diviziunile corespunzătoare ale dreptei ajutătoare.

Spre a nu încărca desenul cu construcțiile perspective necesare pentru a determina mărimea unității de măsură a diferitelor plane de front dintr-o compoziție, acestea se pot face pe orice altă coală de hîrtie pe care luăm o dreaptă a cărei lungime să fie egală cu distanța *PD*/4.

În felul acesta s-a procedat în figura 344 pentru numeroasele măsurători cerute de problema pusă.

2. Determinarea mărimii imaginii perspective

315. — *Mărimea imaginii perspective* a unei frontale (verticale, orizontale sau oblice) se poate determina în tablou cînd cunoaştem mărimea ei din spaţiu, depărtarea de desenator a planului ei de front şi distanţa principală a tabloului.

Într-un tablou (fig. 342) în care cunoaştem linia orizontului *oo'*, punctul principal *P* şi distanţa principală redusă de patru ori *D*/4, desenatorul doreşte să deseneze *imaginea perspectivă* a unei frontale din spaţiu, spre exemplu a unei verticale de 6 m care se află cuprinsă într-un plan frontal situat la o depărtare, de desenator, de 20 m. Desenatorul cunoaşte şi locul ocupat de verticală în planul ei frontal: are piciorul la o adîncime de 1,50 m faţă de nivelul ochilor desenatorului şi se află în partea dreaptă a planului vizual vertical principal la o depărtare de 4 m. Acestea sînt datele problemei de perspectivă directă.

Problema se rezolvă cu uşurinţă căci ştim să aflăm mărimea unităţii de măsură în planul frontal situat la o depărtare dată de desenator.

a) Pe dreapta ajutătoare *Pn* luăm cinci diviziuni egale (20:4 = 5 m) pentru a determina, cum s-a arătat mai sus, segmentul *Pm* care este imaginea perspectivă a unui metru din planul frontal situat la 20 m de desenator.

b) Cu această unitate de măsură luăm 4 m spre dreapta din punctul principal şi prin punctul *c* astfel determinat ducem o verticală încă nedeterminată ca lungime. Pe această verticală luăm în jos de linia orizontului 1,50 m şi deasupra ei 4,50 m pentru a obţine în *ab* imaginea perspectivă a verticalei *AB* din spaţiu. În figura 342 se arată şi în geometral poziţia desenatorului *o* faţă de verticala din spaţiu *A*.

316. — *Exemplu.* 1. După o descriere amănunţită, după planurile care i s-au dat, din memorie sau din imaginaţie, artistul vrea să deseneze în tabloul său o frontală de dimensiune cunoscută, spre exemplu o verticală de 12 m reprezentînd coşul unei fabrici care să se afle într-un plan de front depărtat de desenator la 50 m şi care, în acest plan de front, este situat la 10 m spre stînga de planul vizual principal vertical. Mai presupunem că terenul fiind în pantă, baza verticalei, adică a coşului, se află la 1,50 m deasupra nivelului ochilor desenatorului (a liniei orizontului). Cunoaştem distanţa principală a tabloului redusă de patru ori care a fost luată în condiţiile cunoscute (78).

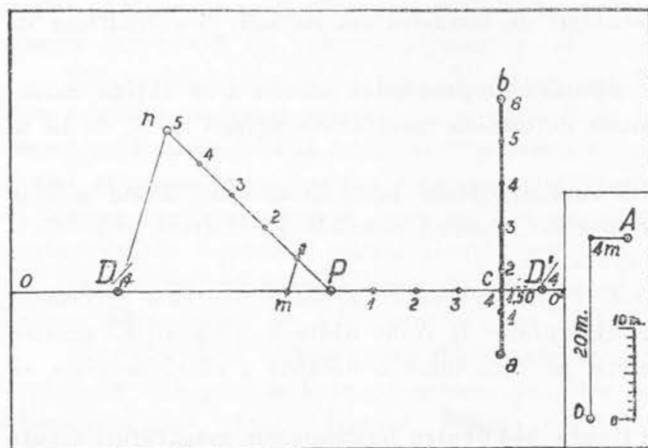


Fig. 342 (315)

Pentru rezolvarea problemei este suficient să determinăm care este mărimea unui metru în

planul de front care este la 50 m de desenator. Este a cincizecea parte din distanța principală sau a douăsprezecea parte și jumătate din distanța principală redusă de patru ori (50 :4 = 12,5 m).

În acest scop, pe o dreaptă ajutătoare Pa punctăm douăsprezece diviziuni egale și jumătate. Unim ultima diviziune cu punctul $D'/4$ și ducem o paralelă geometrică la $aD'/4$ prin prima diviziune, pentru a obține pe linia orizontului mărimea imaginii metrului în planul de front care este la 50 m de desenator.

Fig. 343 (314, 316)

Operațiunea se simplifică și se face cu mai multă exactitate dacă determinăm lungimile de care avem nevoie de 1,50 m pentru nivelul terenului, de 10 m pentru depărtarea spre dreapta de planul vizual vertical și de 12 m pentru înălțimea coșului, ducînd paralele geometrice la $aD'/4$ prin diviziunile respective ale dreptei ajutătoare așa cum se arată în fig. 343.

Luînd pe o bandă de hîrtie lungimile determinate pe linia orizontului, desenăm mai întîi depărtarea Pd de 10 m din punctul principal spre stînga, apoi înălțimea di de 1,50 m deasupra liniei orizontului și apoi înălțimea ic de 12 m a coșului de fabrică.

2. În același tablou, artistul vrea să reprezinte, la o depărtare de doi kilometri, ruina unei cetăți medievale, pe creasta unui deal înalt de 300 m deasupra nivelului ochilor desenatorului.

Pe dreapta ajutătoare Pb luăm cinci diviziuni egale (adică a patra parte din depărtarea de 2000 m; 2000:4 = 500 m) reprezentînd fiecare cîte 100 m. Unim ultima diviziune cu punctul $D'/4$ și prin diviziunea a treia ducem o paralelă geometrică la dreapta $bD'/4$ pentru a determina în Pa, pe linia orizontului, o lungime de 300 m în planul de front care este la 2 km de desenator. Așezînd cu o bandă de hîrtie această lungime deasupra liniei orizontului avem înălțimea crestei dealului înalt de 300 m.

317. — *Alt exemplu.* Un artist, aplicînd grafic, cum s-a arătat mai sus, legea descreșterii perspective, poate pune în perspectivă punctele esențiale ale locului unde se petrece acțiunea ce vrea să reprezinte (loc de bătălie, loc pe care se vor deschide șantiere etc) pornind de la harta acestor locuri (fig. 344).

Artistul, așezat în punctul O pe o înălțime de 5 m are ochii săi la o înălțime de 6,60 m (5 m + 1,60 m = 6,60 m) față de podul pe care trece o șosea. El privește o vale între două dealuri înalte de 30 și 25 m față de același pod, care au, prin

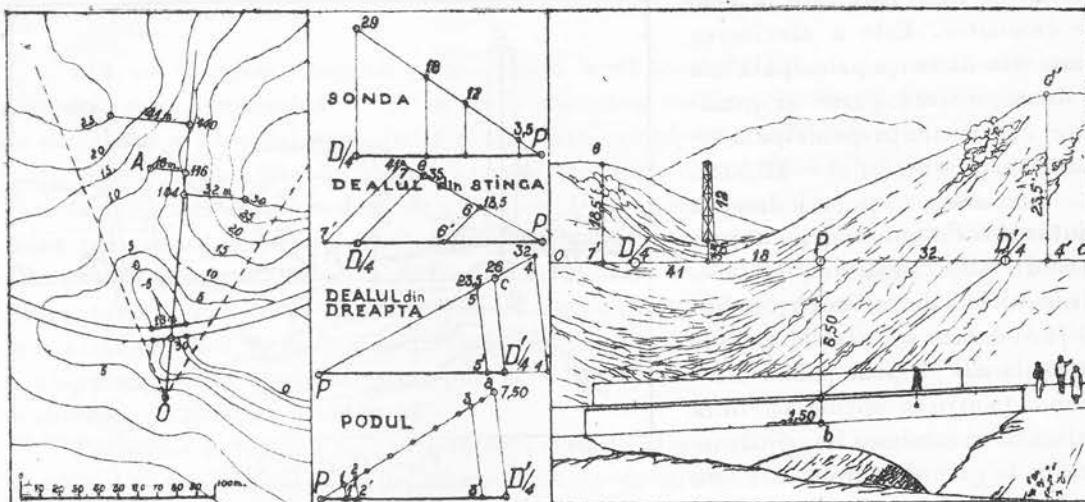


Fig. 344 (61, 314, 317)

urmare, vîrfurile lor la 23,50 m (30 — 6,50 = 23,50 m) şi la 18,50 m (25 m — 6,50m = 18,5 m) deasupra nivelului ochilor desenatorului.

În *O* s-a desenat unghiul de 53° de maximă viziune clară a desenatorului şi bisectoarea acestui unghi care reprezintă raza sa vizuală principală. Pe această rază, la scara hărţii de 1:4000, vedem că planul de front, care cuprinde podul din primul plan, lung de 18 m este la 30 m de desenator, iar planele de front ale vîrfurilor dealurilor sînt, respectiv, la 104 m şi la 140 m de punctul de vedere *O*.

Pe tablou, artistul a trasat linia orizontului pe care a fixat punctul principal *P* şi punctele de distanţă reduse de patru ori *D*/4 şi *D'*/4.

Imaginea perspectivă a podului. Mărimea imaginii unităţii de măsură a planului de front situat la 30 m de desenator, în care este cuprins podul, se găseşte împărţind distanţa principală redusă de patru ori în 7,5 părţi egale (30:4 = 7,50). Deci, pe linia ajutătoare *Pa* vom lua 7,5 părţi egale şi vom uni capătul ultimei diviziuni cu punctul *D'*/4. Pe aceeaşi linie ajutătoare însemnăm cu 1 prima diviziune, cu 2 punctul ce se află la o diviziune şi jumătate şi cu 3 punctul ce se află la şase diviziuni şi jumătate. Ducînd prin punctele 1, 2 şi 3 drepte paralele la dreapta *aD'*/4 obţinem pe linia orizontului:

segmentul *P*1' care reprezintă unitatea de măsură a planului de front ce se găseşte la 30 m de desenator. Cu această unitate vom măsura lungimea de 18 m a podului;

segmentul *P*2' care are 1,50 m. Cu acest segment vom măsura lărgimea de 6 m a drumului care trece pe pod, pe dreapta de capăt *bP* şi cu ajutorul punctului de distanţă *D'*/4 (1,50 × 4 = 6 m). Tot cu acest segment vom aprecia statura mai mare sau mai mică a figurilor de pe şosea;

segmentul *P*3' care are 6,50 m şi cu care vom măsura verticala *Pb* care ne arată nivelul coborît la 6,50 m sub nivelul liniei orizontului la care se află podul.

Imaginea perspectivă a vîrfului dealului din dreapta. Procedînd ca mai sus, pe linia ajutătoare Pc, pentru un plan de front situat la 104 m de desenator, vom lua 26 de diviziuni egale (104:4 = 26) şi vom uni ultima diviziune c cu punctul $D'/4$.

Pe aceeaşi dreaptă ajutătoare vom nota cu 4, a treizeci şi doua diviziune şi cu 5, punctul aflat la douăzeci şi trei de diviziuni şi jumătate. Ducînd prin punctele 4 şi 5 drepte paralele la dreapta $cD'/4$, obţinem pe linia orizontului:

a) segmentul $P4'$, care are 32 m reprezentînd depărtarea, spre dreapta de planul vizual principal vertical, a vîrfului dealului. Prin punctul 4′ ridicăm o verticală, încă nedeterminată ca înălţime, pe care se va afla vîrful dealului;

b) segmentul $P5'$, de 23,50 m, care reprezintă înălţimea, deasupra liniei orizontului, a dealului respectiv. Luăm cu banda de hîrtie sau cu compasul lungimea $P5'$ şi o aşezăm pe verticala ridicată în punctul 4′ pentru a determina în d' vîrful acestui deal.

Imaginea perspectivă a vîrfului dealului din stînga. Procedînd la fel, pe dreapta ajutătoare Pe vom lua:

35 de diviziuni egale pentru un plan de front care se găseşte la 140 m de desenator (140:4 = 35) în punctul 6, optsprezece diviziuni şi jumătate pentru înălţimea dealului şi 41 de diviziuni în punctul 7, pentru depărtarea spre dreapta a vîrfului dealului. Pe verticala ridicată în punctul 7′ se aşază înălţimea dealului egală cu segmentul $P6'$, de 18,50 m.

Dacă în punctul A din plan, se află o sondă de 12 m înălţime, la un nivel de 10 m deasupra podului şi deci de 3,50 m deasupra liniei orizontului, la 18 m depărtare de planul vizual principal vertical şi într-un plan de front situat la 116 m de desenator, imaginea ei perspectivă se află la fel.

Ca mai sus pe o dreaptă luată în afara tabloului, egală cu distanţa principală redusă de patru ori $PD/4$, cu ajutorul unei drepte ajutătoare s-au luat 29 de diviziuni egale (116:4 = 29) apoi:

trei diviziuni jumătate pentru nivelul bazei sondei;

douăsprezece diviziuni pentru înălţimea ei şi

optsprezece diviziuni pentru depărtarea sondei de planul vizual vertical principal.

Cu aceste coordonate s-a desenat imaginea perspectivă a sondei în tablou.

În felul acesta artistul poate executa în mod veridic o compoziţie pe un teren pe care nu l-a văzut niciodată.

3. Determinarea mărimii reale a depărtării

318. — *Mărimea reală a depărtării* de desenator a planului de front în care este cuprinsă o frontală (verticală, orizontală sau oblică) se poate determina cînd cunoaştem mărimea reală a acestei frontale din spaţiu şi cînd avem în tablou imaginea ei perspectivă şi distanţa principală a tabloului.

Fig. 345 (318)

Fig. 346 (16, 319)

Într-un tablou (fig. 345) în care avem linia orizontului, punctul principal şi distanţa principală reduse de patru ori, fie *ab* imaginea unei frontale verticale care are în spaţiu o dimensiune cunoscută, spre exemplu de trei metri. Cunoscînd deci:

imaginea perspectivă a frontalei, $i = ab$;

mărimea reală a frontalei din spaţiu $I = 3$ m;

distanţa principală redusă de patru ori $D/4 = PD/4$;

putem să aflăm depărtarea Δ de desenator a planului frontal în care este cuprinsă frontala din spaţiu, procedînd după cum urmează:

a) Imaginea unităţii de măsură a planului frontal se găseşte cu uşurinţă, împărţind prin mijlocirea unei drepte ajutătoare *ac*, lungimea imaginii frontale date în atîtea părţi cîţi metri are. În cazul de faţă, pe dreapta ajutătoare s-au luat trei diviziuni egale, pentru a afla în *a*-1 mărimea imaginii unui metru şi a subdiviziunilor lui.

b) Cu această unitate de măsură măsurăm lungimea distanţei principale reduse de patru ori $PD/4$ şi vedem că are 2,20 m. Distanţa principală întreagă, măsurată cu aceeaşi unitate, ar avea o lungime de patru ori mai mare, adică $2{,}20 \times 4 = 8{,}80$ m. Această lungime, măsurată pe distanţa principală, reprezintă lungimea depărtării planului frontal în care este cuprinsă frontala dată. Căci, după cum s-a arătat (309) raportul dintre mărimea imaginii unităţii de măsură a planului frontal considerat şi lungimea distanţei principale este acelaşi cu raportul dintre lungimea reală a metrului şi lungimea depărtării de desenator a planului frontal din spaţiu.

După cum va reieşi din exemplul de mai jos, aflarea, pe această cale, a depărtării de desenator a planelor frontale, în care sînt cuprinse diferitele frontale reprezentate în tablou, este foarte folositoare artiştilor plastici.

Aşezarea modelului pentru studiul de detaliu al compoziţiei

319. — Într-o primă schiţă (fig. 346) artistul a înfăţişat trei figuri ale căror staturi diferite îi sînt cunoscute şi pe care le reprezintă schematic prin verticalele *AB*, *CD* şi *EF*. *AB* este o figură de 1,75 m, *CD* de 1,80 m şi *EF* de 1,65 m.

Vrem să cunoaştem depărtarea de desenator a planelor de front, în care sînt cuprinse aceste figuri, ceea ce ne va permite să cunoaştem şi poziţia relativă a acestor figuri între ele şi mişcarea terenului pe care sînt aşezate.

Această cunoaştere este indispensabilă unui artist plastic. Ea îi permite să determine cu uşurinţă depărtarea la care trebuie să aşeze de el modelul pentru studiul de detaliu al compoziţiei. Pentru a desena şi studia cu amănunţime, după natură, una cîte una, figurile dintr-o compoziţie, modelul, pentru fiecare din ele, trebuie aşezat în atelier, faţă de desenator, la acea depărtare şi la acea înălţime la care se află figura respectivă, reprezentată în tablou. Pe calea aceasta directă artistul va obţine în studiul său de detaliu o imagine veridică a figurii respective: linia exactă a umerilor, imaginea exactă a depărtării mai mari sau mai mici, dintre planele de front ale picioarelor, direcţia firească a liniei ochilor etc. Imaginea obţinută prin aceste studii va trebui să fie apoi micşorată sau mărită, spre exemplu, cu procedeul unei reţele de pătrate, pentru a avea exacta dimensiune a figurii din tablou, dar *fără a-i aduce nici o modificare.* Ea va face corp cu celelalte elemente ale tabloului: va fi la justa ei adîncime şi înălţime.

Această posibilitate, de a face *în condiţii reale* studiile de detaliu ale figurilor după natură, este sprijinul cel mai eficace pe care îl dă artistului perspectiva liniară. Fără model aşezat în faţa artistului exact în aceleaşi condiţii în care stă şi figura ce are de reprezentat în tablou, ci numai prin construcţii complicate care pun treptat în perspectivă printr-un număr limitat de puncte de reper cîteva din liniile principale ale figurii, va obţine cu anevoie o imagine schematică nesatisfăcătoare prin lipsa ei de plasticitate (607, fig. 679–681).

Pentru determinarea poziţiei în spaţiu a fiecărei figuri reprezentate în tablou se va proceda cum s-a arătat mai sus:

a) Pe dreptele ajutătoare Aa, Cc şi Ee, luăm, potrivit înălţimii figurilor respective, 17 diviziuni şi jumătate, 18 diviziuni şi 16 diviziuni şi jumătate. Unim ultimele diviziuni de pe liniile ajutătoare cu capetele B, D şi F ale verticalelor AB, CD şi EF. Ducînd, prin diviziunea a zecea, paralele geometrice la dreptele de mai sus bB, dD şi fF, obţinem în Am unitatea de măsură a planului frontal în care este cuprinsă figura AB, în Cm pe aceea a planului frontal al figurii CD şi în Em pe aceea a planului frontal al figurii EF.

b) Din punctele n unde figurile sînt tăiate de linia orizontului, ducem alte drepte paralele geometric la dreptele bB, dD, şi fF. Determinăm astfel pe dreapta ajutătoare că figurile AB, CD şi EF au picioarele lor aşezate respectiv la 1,55 m, la 0,70 m şi la 1,20 m mai jos de linia orizontului, adică de nivelul ochilor desenatorului. Cu alte cuvinte, terenul pe care stă figura EF este cu 0,35 m mai ridicat (1,55—1,20 = 0,35 m) decît terenul pe care stă figura AB, şi terenul pe care stă figura CD e cu 0,85 m mai ridicat (1,55—0,70 = 0,85 m) decît terenul pe care stă figura AB.

c) Pentru a putea măsura în planele frontale ale celor trei figuri şi subdiviziunile metrului, căutăm, pe scara perspectivă, în M, locul unde se potriveşte unitatea de

măsură a planului frontal al figurii *AB*, în *N* locul unității de măsură a planului frontal al figurii *EF* și în *R* al figurii *CD*.

d) Pentru a afla depărtarea la care se află în spațiu figurile reprezentate în tablou, de planul vizual principal vertical, măsurăm, pe scara perspectivă în *M*, depărtarea *Aa'* de 1,70 m a figurii *AB*; în *N* depărtarea *Ee'* de 2,30 m a figurii *EF* și în *R* depărtarea de 0,80 m a figurii *CD*.

e) În sfîrșit pentru a afla depărtarea la care se află în spațiu, față de desenator, planele frontale ale figurilor reprezentate în tablou, vom măsura lungimea *PD*/4 a distanței principale reduse de patru ori, succesiv:

cu unitatea de măsură *Am* (pe scara perspectivă în *M*) pentru a afla că planul frontal al acestei figuri este la o depărtare de 1,60 m × 4 = 6,40 m;

cu unitatea de măsură *Em* (pe scara perspectivă în *N*) pentru a găsi depărtarea de 1,95 m × 4 = 7,80 m a figurii *EF*, adică cu 1,40 m mai depărtată de planul de front al figurii precedente;

cu unitatea de măsură *Cm* (pe scara perspectivă în *R*) pentru a afla că planul frontal al figurii *CD* se află la o depărtare de 2,60 m × 4 = 10,40 m, adică cu 2,60 m mai depărtată decît planul de front al figurii precedente.

În felul acesta artistul cunoaște poziția relativă a figurilor reprezentate în tablou și poate judeca dacă ele ocupă, unele față de celelalte, locuri potrivite cu acțiunea la care le face să participe. Totodată, cunoscînd poziția lor față de desenator, va putea așeza modelele în bune condițiuni pentru studiul de detaliu, procedînd după cum urmează (vezi schema releveului perspectiv din fig. 346).

Pe planșeul atelierului va desena, cu creta, o dreaptă reprezentînd proiecția razei sale vizuale principale și va nota pe această dreaptă și proiecția punctului său de vedere *O*, adică locul unde se va așeza pentru a face studiile de detaliu.

Pe această dreaptă va măsura succesiv:

6,40 m pînă la planul frontal al figurii *AB*;

încă 1,40 m pînă la planul frontal al figurii EF și

încă 2,60 m pînă la planul frontal al figurii celei mai depărtate.



Fig. 347 (319)

Pe perpendiculare duse pe proiecția razei vizuale principale va măsura, spre dreapta, lungimea de 1,70 m pentru a găsi, în *A*, locul de poză al figurii *AB* și spre stînga 2,50 m și 0,80 m pentru a fixa, în *F*, locul de poză al figurii *EF* și în *C* al figurii *CD*.

Pentru ca, în aceste plane frontale, modelele să se prezinte desenatorului la fel ca în compoziția din tablou,

el va așeza figura EF pe un scaun înalt de 0,35 m și figura CD pe o masă înaltă de 0,85 m.

Pictorul își va aduce aminte de aceste diferențe de nivel cînd va picta terenul: el va trebui să redea prin felul cum va interpreta mișcarea solului că el se ridică treptat, între A și E cu 0,35 m și încă cu 0,50 m (0,85—0,35 = 0,50 m) între F și C (fig. 347).

Iată cum un artist, pornind de la trei linii creionate din imaginație sau din memorie, poate ajunge să dea plăsmuirii sale înfățișarea cea mai concretă, legată de realitate în cele mai mici amănunte.

Figuri care nu intră în întregime în cadrul tabloului

320. — În aplicațiile grafice ale legii descreșterii perspective, după cum s-a putut constata, pentru stabilirea nivelului și depărtării de desenator a figurilor reprezentate în tablou, nu se folosește planul obiectelor ci numai linia orizontului pe care este arătată și distanța principală redusă. De aceea, pe această cale se pot soluționa cu ușurință problemele puse de compozițiile în care figurile din primul plan nu sînt cuprinse în întregime în cadrul tabloului și a căror poziție în spațiu nu ne este precizată prin locul pe care îl ocupă pe planul obiectelor.

Plecăm de la mărimea medie de 23 cm a capului acestor figuri. Luînd două cincimi din înălțimea puțin mărită pînă la 25 cm a ovalului capului între bărbie și vertex, avem unitatea de măsură de 10 cm a planului de front în care este cuprinsă figura respectivă. (Dacă desenul este prea mic, luăm ca unitate de măsură sfertul de metru, care este dimensiunea, puțin mărită, a capului întreg.)

Măsurînd succesiv, pentru fiecare figură din compoziție, lungimea liniei orizontului între punctul principal și punctul de distanță redus cu unitatea de măsură a figurii respective aflăm depărtarea, de desenator, a planului ei de front (înmulțind, bineînțeles, această lungime cu coeficientul de reducere al punctului de distanță). Din compararea acestor depărtări se deduce apoi depărtarea relativă dintre diferitele figuri.

De asemenea, în perspectivă directă, aflînd, cum s-a arătat mai sus (312), mărimea unității de măsură de 10 cm sau de un sfert de metru a planului de front situat la o anumită depărtare de desenator, putem să desenăm cu această măsură, în tablou, în locul dorit, figura sau figurile aflate la acea depărtare fixată de desenator, chiar dacă acestea nu intră în întregime în cadrul tabloului.

Astfel, în figura 348 presupunem că artistul, considerat în picioare și avînd ochii la o înălțime spre exemplu, de 1,60 m, a schițat ovalul capului unei figuri așezate pe un scaun, avînd ochii la o înălțime de 1,20 m, prin urmare de 40 cm mai jos decît linia orizontului care nu este încă desenată în tablou. Aceasta se poate determina în oo', luînd de patru ori unitatea de măsură de 10 cm (două cincimi din înălțimea capului) deasupra nivelului ochilor figurii așezate. Pe această linie luăm, în mijloc punctul

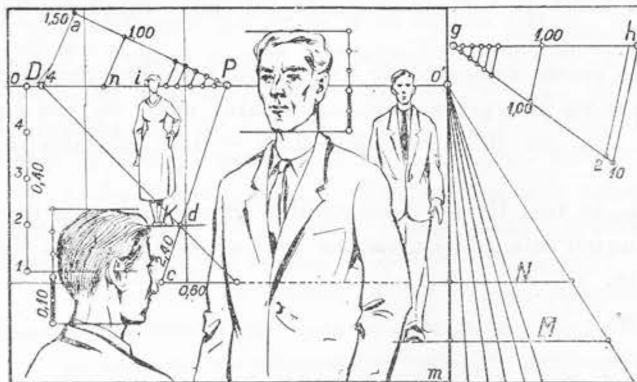


Fig. 348 (320)

principal P şi punctele de distanţă reduse de patru ori $D/4$ şi $D'/4$ care, după cum ştim, nu pot fi mai aproape de punctul P decît jumătate din lungimea razei cercului circumscris tabloului ($PD/4 > Pm$). Putem desena şi scara perspectivă a tabloului, deoarece ne-am dat înălţimea de 1,60 m a liniei orizontului.

În continuare, artistul desenează alte două figuri, în picioare, cu ochii puţin mai sus sau puţin mai jos de linia orizontului, potrivit staturii pe care le-o presupune şi dintre care în fig. 348 numai una intră în întregime în cadrul tabloului.

Căutăm poziţia relativă a acestor trei figuri în perspectivă inversă.

Măsurată cu unitatea de 10 cm stabilită pe capul figurii aşezate, distanţa principală, redusă de patru ori, are 40 cm. Planul de front al acestei figuri este deci la 1,60 m de desenator (0,40 × 4 = 1,60 m). Printr-o operaţie similară găsim că figura a doua este la 1,84 m de desenator (0,46 × 4 = 1,84 m). Pentru figura a treia, măsurăm distanţa principală pe scara perspectivă în M şi aflăm că are 1,17 m. Deducem că se află la 4,68 m de desenator (1,17 × 4 = 4,68 m). E uşor să stabilim că între planele de front ale primelor două figuri este o depărtare de 0,24 m şi între figura a doua şi a treia 2,84 m.

În perspectivă directă putem completa compoziţia cu imagini ale căror mărime se poate determina în raport cu depărtarea la care vrem să se afle faţă de desenator sau, implicit, şi faţă de un element deja desenat şi a cărui depărtare de desenator a fost precizată în perspectivă inversă. Spre exemplu ca să desenăm un perete la o depărtare de 1,32 m de figura a treia, adică la o depărtare de 6 m de desenator, este suficient ca printr-o linie ajutătoare Pa să determinăm în Pn mărimea unui metru şi a subdiviziunilor lui la acea depărtare (6 : 4 = 1,50 m). Cu această mărime măsurăm de la linia orizontului în jos înălţimea de 1,60 m a peretelui şi pe acesta (folosind eventual şi scara perspectivă în N) o uşă, un tablou etc. de dimensiunile vrute.

Dacă pe uşa deschisă, în camera vecină, la o depărtare de 2,40 m de perete, adică de 8,40 m de desenator, vrem să aşezăm încă o figură, putem măsura această adîncime fie pe o dreaptă de capăt cd sau, aflînd mărimea unui metru în acel plan de front pe dreapta gh, egală cu $PD/4$ luată în afara tabloului. În acest scop pe dreapta ajutătoare trebuie să luăm două diviziuni egale şi o zecime, adică a patra parte din 8,40 m. Măsurăm cu banda de hîrtie (sau cu compasul) lungimea de 1,60 m pe dreapta gh şi aşezînd-o vertical cu un capăt pe linia orizontului în i determinăm în iK înălţimea de 1,60 m în planul de front aflat la o depărtare de 8,40 m de desenator.

Aşezarea obiectelor pentru studiul de detaliu

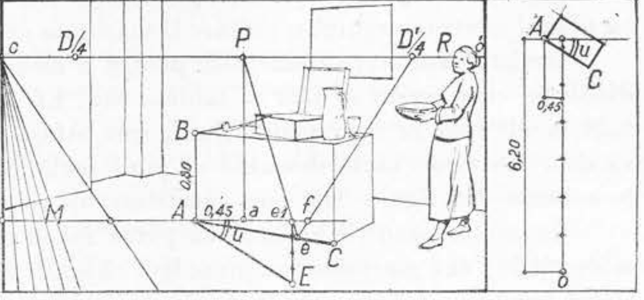


Fig. 349 (16, 287, 321)

321. — Nu numai modelele nu se pot pune să pozeze decît în condiţiile arătate mai sus, dar şi orice volum care intră într-o compoziţie făcută din imaginaţie dar pe care avem posibilitatea să-l studiem şi să-l desenăm după natură. Pentru a căpăta prin desenul după natură o imagine perspectivă corespunzătoare, trebuie neapărat să punem să „pozeze" aceste obiecte la depărtarea, la nivelul şi cu orientarea pe care le au în tablou, faţă de desenator. Fără aceste condiţiuni, studiul făcut după natură nu va putea fi folosit, căci înclinările muchiilor şi deformările perspective ale volumului respectiv nu se vor acorda cu celelalte descreşteri şi deformări perspective ale tabloului.

Depărtarea şi nivelul volumului faţă de desenator se află, cum s-a arătat mai sus, prin aplicarea grafică a legii descreşterii perspective. Orientarea lui se poate afla prin construirea geometralului (287). Să dăm un exemplu (fig. 349).

Într-un tablou în care avem elementele perspective, artistul a schiţat muchia verticală AB a unei mese a cărei înălţime de 0,80 m a verificat-o pe scara perspectivă. A mai schiţat şi muchia orizontală oarecare AC, căreia i-a dat, din imaginaţie, înclinarea care se acordă mai bine cu compoziţia sa.

Pentru a definitiva în tablou imaginea acestei mese şi a tuturor numeroaselor obiecte aşezate pe ea, artistul poate prefera să le studieze după natură în loc de a le construi prin procedeele perspectivei liniare. În acest scop el va trebui să determine depărtarea şi orientarea din tablou a acestui volum pentru a-l putea aşeza în aceleaşi condiţii în atelierul său. Se procedează după cum urmează:

Luăm pe o bandă de hîrtie lungimea $PD/4$ şi măsurînd-o pe scara perspectivă în M, adică în planul de front al muchiei AB, vedem că are 1,55 m. Pînă la punctul de distanţă întreg am fi găsit 6,20 m ($1,55 \times 4 = 6,20$ m). Aceasta înseamnă că planul frontal în care este cuprinsă muchia respectivă a volumului considerat se află la o depărtare de 6,20 m de desenator. Tot pe scara perspectivă constatăm că segmentul aA (depărtarea muchiei AB pe planul vizual principal vertical) este la 0,45 m. Am determinat poziţia în spaţiu, faţă de desenator, a muchiei AB. În privinţa nivelului ei nu avem nimic de cercetat căci este aşezată chiar pe planul obiectelor, care după cum constatăm pe scara perspectivă este la 1,50 m sub linia orizontului.

Pentru determinarea orientării muchiei date AC cu procedeul construirii geometralului (287) luăm pe această muchie un punct oarecare e din care ducem dreapta de capăt eP şi dreapta $eD'/4$ pentru a obţine segmentul $e1f$ pe axul orizontal dus prin punctul A. Luăm de patru ori segmentul $e1f$ pe perpendiculara coborîtă pe ax din punctul $e1$

şi obţinem astfel punctul E. Dreapta AE este geometralul muchiei date AC. Ea face, cu planul neutru, unghiul u pe care îl măsurăm cu raportorul.

Artistul are toate elementele pentru a aşeza în atelier volumul respectiv în condiţiile în care acesta se află în tabloul său. El va măsura pe pardoseală o lungime de 6,20 m şi apoi pe o perpendiculară, spre stînga, o lungime de 0,45 m. Volumului îi va da orientarea exactă desenînd pe pardoseală, cu raportorul, unghiul u, cum se vede în schema din figura 349 care constituie un releveu perspectiv (16).

În aceste condiţii artistul va putea folosi în tablou studiul făcut după natură, micşorîndu-l sau mărindu-l cu procedeul obişnuit al reţelei de pătrate, pentru a-i da mărimea cerută de tablou, dar fără a-i aduce absolut nici un fel de modificare.

4. Determinarea mărimii distanţei principale

322. — *Mărimea distanţei principale* a tabloului se poate determina cînd cunoaştem mărimea reală a unei frontale (verticale, orizontale sau oblice) din spaţiu, depărtarea la care se află planul frontal în care este cuprinsă şi imaginea ei perspectivă din tablou.

Într-un tablou (fig. 350) în care avem linia orizontului şi punctul principal, fie ab imaginea unei verticale care, în spaţiu, are o înălţime cunoscută, spre exemplu de 16 m şi al cărei plan frontal se află la o depărtare dată de desenator, spre exemplu de 75 m. Pentru definitivarea tabloului avem neapărată nevoie să cunoaştem distanţa lui principală.

Întrucît cunoaştem imaginea perspectivă i şi mărimea reală a frontalei din spaţiu I înseamnă că prin mijlocirea unei drepte ajutătoare, putem găsi imaginea unităţii de măsură am a planului frontal ce se găseşte la o depărtare dată, în cazul nostru de 75 m.

Mai ştim că raportul ce există între mărimea reală a metrului şi depărtarea din spaţiu a planului frontal dat este acelaşi cu raportul dintre imaginea metrului din planul respectiv şi distanţa principală a tabloului (309, fig. 339).

Prin urmare, măsurînd pe linia orizontului cu unitatea de măsură găsită, am, din punctul principal, spre dreapta sau spre stînga, o lungime de 9,375 m (a opta parte din depărtarea de 75 m a planului frontal dat: $75 : 8 = 9{,}375$ m) vom determina punctul de distanţă redus de opt ori în $D/8$ $(PD/8 = ac)$.

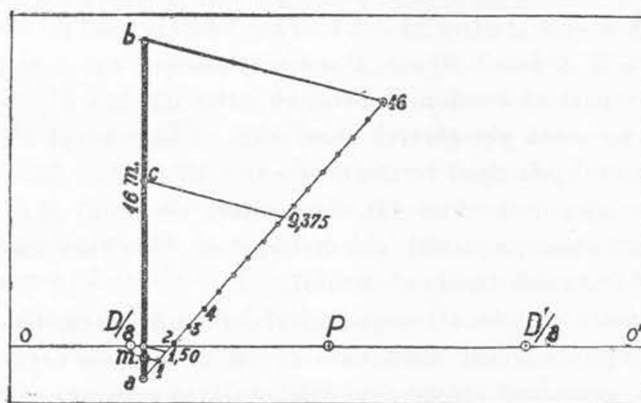


Fig. 350 (322)

În felul acesta un sculptor sau un arhitect găseşte punctul de distanţă al tabloului său de cîte ori îşi pune problema de a reprezenta în perspectivă un monument proiectat, pentru a

vedea cum se va prezenta atunci cînd va fi privit de la anumite depărtări, determinate de locul unde va fi așezat în piața, în parcul etc. respectiv.

Spre exemplu, presupunem că monumentul reprezentat în figura 623 va fi privit de la o depărtare de 24 m de la marginea primei lui trepte. După ce cu o dreaptă ajutătoare s-a determinat mărimea unui metru *Aa* pe verticala *AI* reprezentînd în figura 624 muchia mai apropiată a prismei înalte de 12,50 m în care se va înscrie imaginea perspectivă a monumentului, pe linia orizontului pornind din punctul principal *P* s-a măsurat, spre dreapta și spre stînga, cu această unitate de măsură, lungimea de 3 m pentru a fixa punctul de distanță redus de opt ori $D/8$ căci $3 \times 8 = 24$ m.

Uneori, în aceste cazuri speciale, punctul de distanță se află mult mai depărtat decît în tablourile obișnuite: monumentul va fi văzut sub un unghi mai mic de 28° cu deformări perspective foarte puțin accentuate.

Alteori, pentru monumente înalte, așezate în locuri înguste și care vor fi văzute de la o mică depărtare, pentru a cuprinde, în cîmpul nostru de viziune clară, părțile lor superioare, va trebui să le reprezentăm în perspectivă pe tablouri înclinate.

CUM TREBUIE FOLOSITE APLICAȚIILE GRAFICE ALE LEGII DESCREȘTERII PERSPECTIVE

323. — Perspectiva cunoaște și alte procedee de a stabili poziția relativă, din spațiu, a volumelor reprezentate într-un tablou, cum ar fi, spre exemplu, procedeul rețelei de pătrate perspective, care pot permite eventual și stabilirea depărtării la care se află de desenator volumele respective. După cum se va vedea cînd vor fi expuse, aceste procedee dau rezultatele lor cele mai bune și trebuie deci folosite cu precădere mai ales atunci cînd volumele reprezentate în tablou se află, în spațiu, la o depărtare relativ mică de desenator și cînd sînt așezate pe un plan orizontal iar nu pe un teren cu pante și nivele neregulate. Dar dacă volumele din spațiu sînt așezate la nivele diferite (fig. 335), dacă între ele sînt mari depărtări și mai ales dacă sînt puțin numeroase și nu justifică cazna stabilirii unei rețele perspective, aplicînd grafic legea descreșterii perspective se obțin rezultate rapide, care ajută pe artist să urmărească cu mai multă ușurință adîncimea spațiului cuprins în tabloul său. De altfel, în cuprinsul aceluiași tablou, putem folosi succesiv, în primul plan, rețeaua de pătrate perspective, iar în planele mai depărtate ca și pentru figurile foarte apropiate și care nu intră în întregime în tablou, aplicațiile grafice ale legii descreșterii perspective (443, fig. 498; 444, fig. 499).

Pentru a sprijini pe artist în veridica exprimare a neregularităților terenului și pentru a-l ajuta în dozarea justă a valorilor perspectivei aeriene el poate recurge cu folos la aceste aplicații grafice. Vom da un exemplu concludent, analizînd cu cîtă siguranță poate să pășească un artist la definitivarea unei compoziții cînd are o cunoștință precisă a spațiului cuprins în tabloul său (fig. 351).

În tabloul „La Instrucție" de K. A. Vialov, terenul are mari diferențe de nivel și spațiul cuprins în tablou este foarte întins. Cunoașterea precisă a pozițiilor relative ale

figurilor şi a adîncimii planelor nu poate decît să ajute pe artist în definitivarea lucrării sale.

Linia orizontului este dată de depărtata margine a mării, iar distanța principală redusă de patru ori s-a luat egală cu jumătatea razei *Pa* a cercului de viziune clară în care se înscrie tabloul.

Cu drepte ajutătoare s-a apreciat mărimea metrului în raport cu statura figurilor din primul plan, din planul al doilea şi de pe plaja de jos.

Măsurînd cu aceste unități de măsură lungimea verticalei pînă la linia orizontului şi lungimea distanței principale s-a putut stabili că:

figura din primul plan este la o depărtare de 9,60 m (2,40 × 4 = 9,60 m) de desenator şi solul pe care stă este la 3,65 m sub nivelul ochilor lui;

figura din planul al doilea este la 18,40 m (4,60 × 4 = 18,40 m) de desenator şi solul pe care stă la 5,50 m sub linia orizontului;

planul frontal în care este cuprinsă figura de pe plajă este la 56,80 m de desenator (14,20 × 4 = 56,80 m), iar plaja este la 19,80 m sub nivelul liniei orizontului.

Cunoscînd nivelul plajei şi prin urmare şi al mării, putem verifica dimensiunile vapoarelor şi depărtarea la care se află.

Astfel vaporul din mijloc este înalt de 10 m ocupînd jumătate din verticala de 20 m pînă la linia orizontului, iar lungimea de 10 m din acest plan frontal intră de 13 ori în lungimea *PD*/*4*. Vaporul acesta se află deci la 520 m de desenator (130 × 4 = 520 m).

Cu aceste date concrete care leagă imaginile din tablou de realitate, artistul poate definitiva cele mai mici detalii ale compoziției sale cu aceeaşi siguranță cu care le-ar picta după natură iar nu din imaginație, în atelierul său. Iar dacă pentru studii de detaliu, va folosi modele, pentru a le picta de la înălțimile de 3,65 m, 5,50 m şi 19,80 m, le va privi pe ferestrele diferitelor etaje ale unei clădiri înalte, măsurînd, cînd le va aşeza să pozeze pe teren, şi depărtarea lor respectivă față de proiecția pe sol a punctului său de vedere.

Înainte de a trece mai departe este necesar să arătăm că legea descreşterii perspective ne ajută să înțelegem mai bine sprijinul pe care perspectiva aeriană trebuie să-l dea perspectivei liniare precum şi cît de mult greşim cînd, nerespectînd condițiile fiziologice ale unghiului normal de viziune clară, ne aşezăm prea aproape de subiect.

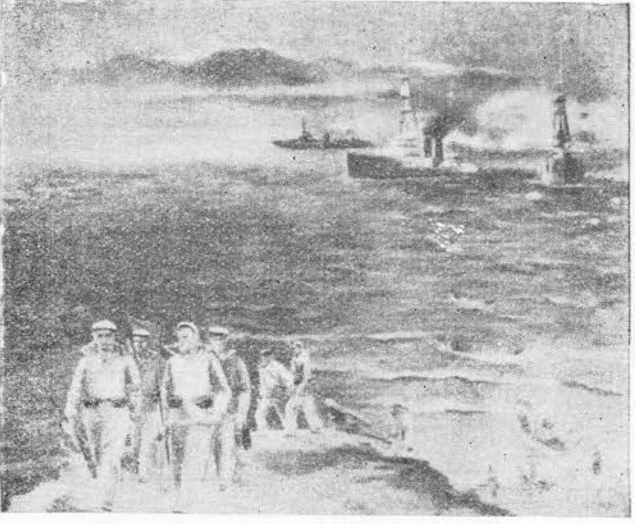
DESCREŞTEREA PERSPECTIVĂ A IMAGINII UNEI ÎNĂLȚIMI DATE

324. — Legea descreşterii perspective ne ajută să urmărim măsura în care se micşorează înălțimea imaginii unei figuri (sau a oricărui alt volum) în raport cu depărtarea crescîndă la care se află acea figură față de desenator (fig. 352).

Într-un tablou, în care avem linia orizontului, presupunem că figura *A* (reprezentată schematic printr-o verticală) se află la o depărtare de 4 m de desenator. Figura

B, situată la o depărtare de două ori mai mare, adică la o depărtare de 8 m de desenator, va avea o imagine micşorată şi anume de două ori mai mică, potrivit legii descreşterii perspective.

Figura *D*, aflîndu-se la o depărtare îndoită față de figura *B*, adică la o depărtare de 16 m de desenatori, va avea o imagine şi mai micşorată şi anume de două ori mai mică decît figura *B* şi de patru ori mai mică decît figura *A*. Tot aşa mai departe, imaginea figurii *H*, situată la o depărtare de 32 m de desenator, va fi de două ori mai mică decît figura *D* etc.



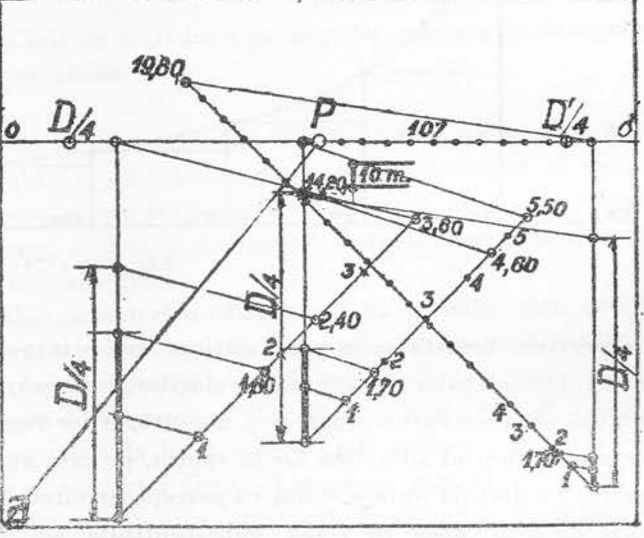


Fig. 351 (159, 323) K. A. V i a l o v: La instrucție

În partea dreaptă a aceleiaşi figuri, dacă examinăm micşorarea imaginilor figurilor *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*, *G* şi *H* aşezate la depărtări egale, de cîte 4 m, unele de altele, vedem că ea este foarte accentuată între primele două imagini (figura *B*, după cum s-a văzut, este de două ori mai mică decît figura *A*) mai puțin accentuată între următoarele imagini *C* şi *D* şi din ce în ce mai atenuată între figurile mai depărtate.

Făcînd schema acestei descreşteri (fig. 354) vedem că dacă unim cu o linie curbă continuă capetele figurilor egal depărtate unele de altele obținem o parabolă care pune şi mai bine în evidență cum se micşorează din ce în ce mai mult diferența de mărime dintre figurile depărtate.

Care este concluzia pe care o trage un artist plastic din această schemă? Se constată că în primele plane ale unei compoziții, impresia de adîncime poate fi redată puternic numai prin descreşterea atît de accentuată a mărimii imaginii figurilor din aceste plane apropiate de desenator. În planele mai depărtate această descreştere este atît de mică încît nu mai este suficientă pentru a da privitorului impresia justă a depărtării dintre figurile

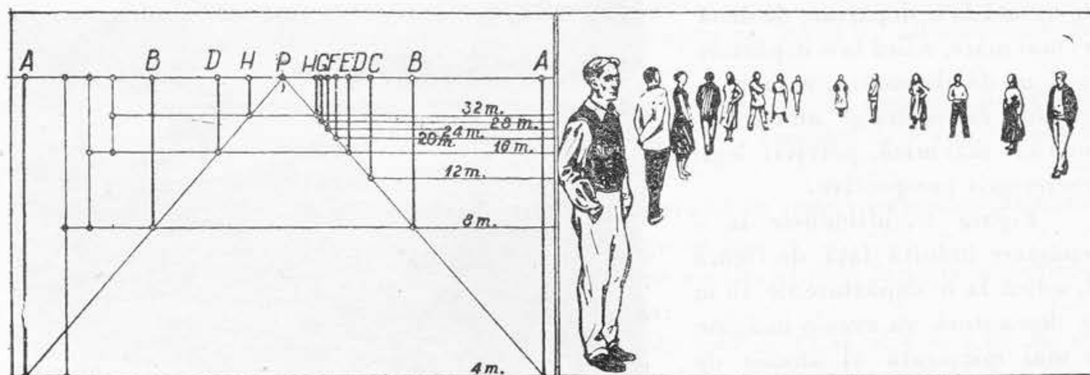


Fig. 352 (324) Fig. 353 (324)

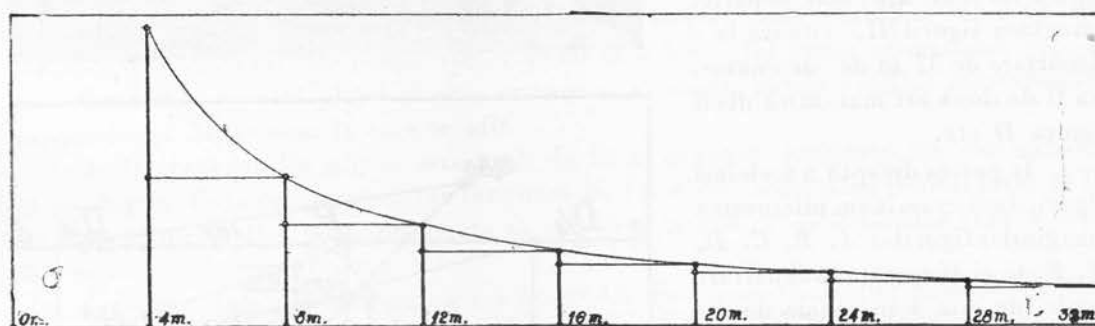


Fig. 354 (324)

respective. Aceasta nu se poate obține decît printr-o măiestrită folosire a perspectivei aeriene. Descreșterea accentuată a valorilor, topirea treptată a diferențelor dintre lumină și umbră și estomparea progresivă a contururilor figurilor mai depărtate trebuie să sugereze privitorului adîncirea lor în spațiu, pe care numai descreșterea liniară nu o mai exprimă cu destulă putere. Cum va percepe privitorul că între figurile *F* și *H* este o depărtare de 8 m, dacă pe lîngă imperceptibila lor diferență de înălțime nu intervine jocul subtil dar elocvent al valorilor (fig. 353)?

GREȘEALA DE A SE AȘEZA PREA APROAPE DE SUBIECT

325. — Cunoașterea legii descreșterii perspective ne ajută să explicăm de ce artistul care în dorința de a reda cu fidelitate proporțiile restrînse și modeste ale unui subiect se așază mai aproape de el decît permite unghiul normal de viziune clară umană, obține

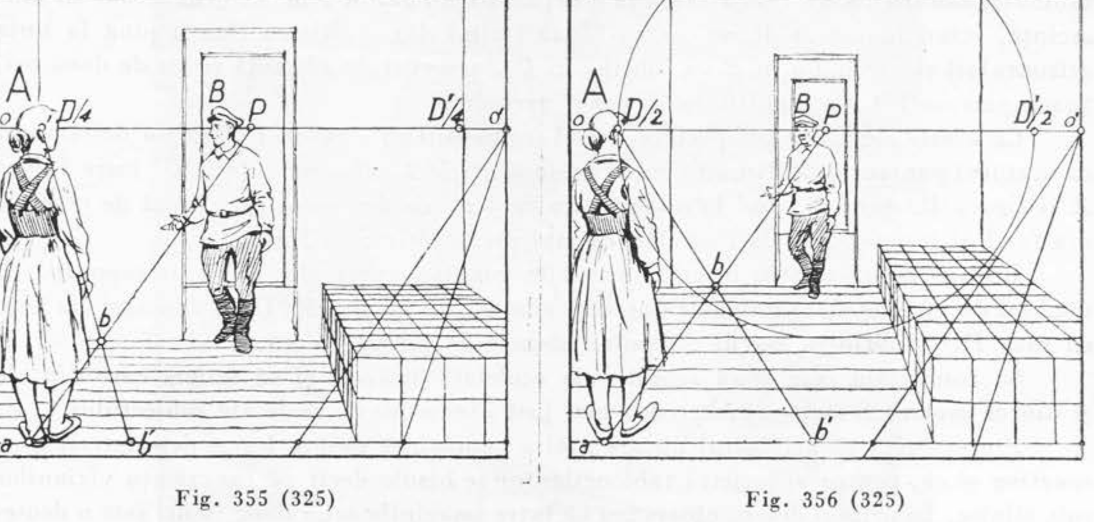


Fig. 355 (325) Fig. 356 (325)

în tabloul său adîncimi care ne par atît de mari încît proporțiile subiectului dau privitorului imagini contrare celor din realitate.

Să luăm un exemplu concret.

Vrem să redăm aspectul modest al unei încăperi adînci de 4 m și largi de 3 m.

În condițiile normale ale unghiului de viziune clară, vom presupune că privim dinafară, de la o depărtare de 2 m prin ușa deschisă, acest interior, pentru ca peretele din fund să fie la o depărtare mai mare, de 6 m de desenator. În felul acesta conul nostru de viziune clară va cuprinde mai bine subiectul.

În această presupunere (fig. 355) considerăm că figura *A* din primul plan este situată la o depărtare de 4 m de desenator, adică în planul frontal care împarte încăperea în două părți egale. În tablou, punctul de distanță redus de patru ori s-a așezat pe linia orizontului, luînd distanța *PD/4* egală cu un metru, măsurat în planul de front al figurii *A*, adică două treimi din înălțimea (pînă la linia orizontului) a figurii și egală cu o pătrime din depărtarea de desenator a acestei figuri. Lungimea metrului s-a luat cît două treimi din înălțimea liniei orizontului, presupunîndu-se că ochii desenatorului se află la 1,50 m față de planul obiectelor. Cadrul tabloului nu iese din cercul de viziune clară al desenatorului. Pentru determinarea scării perspective s-a ținut de asemenea seama de înălțimea de 1,50 m a ochilor desenatorului.

Cu aceste elemente perspective, luînd segmentul *ab'* egal cu 0,50 m s-a determinat cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori *D/4* adîncimea de doi metri între figura *A* și figura *B*. Aceasta fiind deci la o depărtare de 6 m de desenator este lipită de peretele din fund al încăperii, căreia i s-a dat lățimea de 3 m.

Iată aspectul acestui interior modest privit în condiții fiziologice normale.

Desenatorul, care în dorința de a reda cu mai multă tărie dimensiunile acestei încăperi, înțelege să se așeze chiar în ușa ei, va presupune că figura *A*, din primul plan al

tabloului său (fig. 356), este așezată la o depărtare numai de 2 m de ochiul său. În consecință, luînd lungimea de un metru (două treimi din înălțimea figurii pînă la linia orizontului) și așezînd-o în P va obține în $D/2$ punctul de distanță redus de două ori. Scara perspectivă s-a stabilit ca în cazul precedent.

Cu aceste elemente perspective, luînd segmentul ab' egal cu 1,00 m s-a determinat cu ajutorul punctului de distanță redus de două ori $D/2$ adîncimea de 2 m între figura A și figura B. Aceasta fiind la o depărtare de 4 m de desenator este lipită de peretele din fund al încăperii căreia i s-a dat, ca mai sus, o lățime de 3 m.

Iată aspectul acestui interior privit în condiții anormale, adică presupunînd că unghiul de viziune clară uman ar putea să aibă 90° în loc de 53°. Dacă desenăm un cerc cu raza $PD/2$ obținem cercul cîmpului normal de viziune clară.

Să comparăm cele două aspecte ale aceleiași încăperi și să vedem care din ele și din ce motive reușește să ne redea mai just dimensiunile reale ale subiectului.

Presupunem că privitorul nu are nici o cunoștință despre legea descreșterii perspective și că, pentru aprecierea tablourilor, nu se bizuie decît pe experiența viziunilor sale zilnice. În primul desen, observînd că între imaginile celor două figuri este o deosebire relativ mică de înălțime, nu va presupune că între ele este o depărtare prea mare. Constatînd în al doilea tablou că figura mai depărtată este numai jumătate din figura mai apropiată, deduce că între ele este o depărtare apreciabil mai mare decît în primul tablou. Încăperea i se va părea mult mai adîncă, peretele din fund mai depărtat și va avea, prin urmare, o impresie exact contrarie celei dorite de desenatorul care nu respectă posibilitățile fiziologice ale ochiului uman.

Pentru privitorul care cunoaște legile perspectivei, explicația este clară. Știm că pentru a privi în bune condiții tabloul trebuie să ne așezăm ochii la o depărtare egală cu două raze ale cercului în care se înscrie. Ca consecință (tabloul din fig. 356) pentru privitorul normal, în punctul $D/2$ se află în realitate punctul de distanță redus de patru ori. Măsurată cu acest punct, depărtarea dintre cele două figuri este dublă; ea are 4 m iar nu 2 m. Privit în condiții normale tabloul are altă semnificație decît aceea dorită de autor.

Explicațiile date mai sus nu trebuie să ne facă să credem că din punct de vedere teoretic primul tablou este corect și al doilea inexact, că cu aceleași construcții perspective uneori găsim un rezultat bun și alteori nu. Ambele tablouri sînt tot atît de corecte și reprezintă tot atît de just dimensiunile reale ale subiectului. Dacă privim tabloul al doilea prin orificiul unui ecran opac, cum s-a mai explicat (fig. 108), așezat în dreptul punctului principal la o depărtare egală cu dublul distanței $PD/2$, încăperea reprezentată (din care, de altfel, vom percepe cu claritate numai porțiunea cuprinsă în cercul din mijloc) ne va apare în justa ei adîncime de 4 m. Singura greșeală a acestui tablou este că cuprinde o importantă zonă periferică din cîmpul de viziune neclară al privitorului.

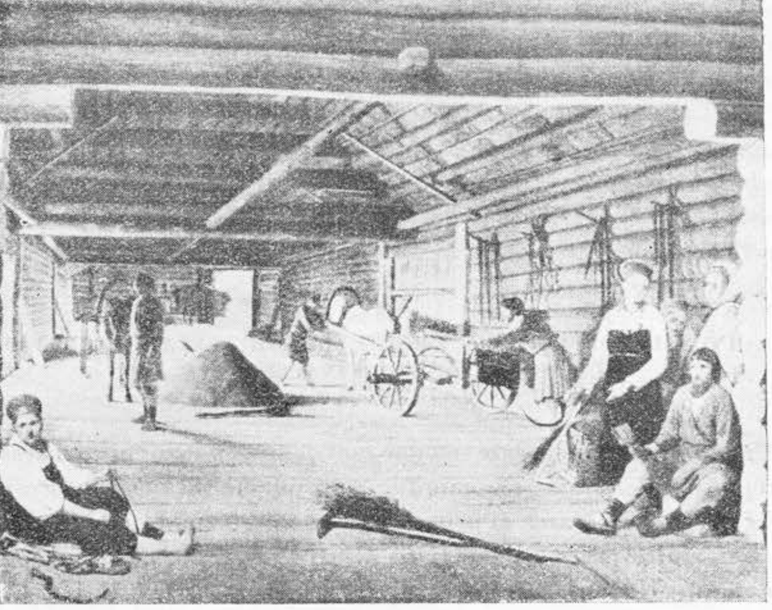


Fig. 357 (327) Grigore Soroca: Arie

PROCEDEE IMEDIATE PENTRU SIMPLIFICAREA CONSTRUCȚIILOR IMAGINILOR PERSPECTIVE

326. — De îndată ce liniile esențiale ale volumelor reprezentate în tablou au fost stabilite, verificate și măsurate prin procedeul micșorării sau al construirii geometralului, folosindu-se punctele de distanță și punctele de egală resecție, detaliile imaginilor acestor volume se desenează prin procedee imediate. Aceste procedee, cu care se completează imagini ce au fost deja verificate, nu mai au nevoie să folosească punctele de distanță și de egală resecție. Construcțiile se sprijină numai pe liniile mari deja stabilite și folosesc puncte de fugă întîmplătoare, ce se aleg pe linia orizontului cu singura preocupare de a se obține intersecții cît mai bune. Multe din procedeele imediate se pot folosi și în desenul după natură, pentru completarea detaliilor volumelor ale căror linii principale au fost puse în perspectivă prin atenta observare a volumelor din spațiu.

Este o greșeală să se folosească construcții imediate pe o imagine ale cărei linii nu au fost în prealabil verificate prin procedeele proprii perspectivei, sau printr-o atentă observare a subiectului în desenul după natură. Greșelile liniilor mari se vor resfrînge și asupra detaliilor.

În desenul după natură procedeele imediate se pot folosi fie pentru a verifica exactitatea liniilor desenate prin atenta observare a subiectului, fie pentru a completa cu exactitate un desen, în care s-au desenat după natură, în timpul limitat de care s-a dispus, numai liniile mari și s-au notat numai acele părți ale detaliilor care permit ulterioara lor completare.

Procedeele imediate ne permit să desenăm imagini de drepte care fug spre puncte de fugă inaccesibile (327—347), să împărțim în părți egale sau proporționale imaginile acestor drepte (348—371), să repetăm segmente date pe aceste drepte (372—381) etc.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR ORIZONTALE OARECARE CU PUNCTE DE FUGĂ INACCESIBILE

327. — Una din problemele care se pune mai des desenatorului este aceea de a desena imagini de drepte paralele între ele care fug spre puncte de fugă inaccesibile (grinzile tavanului în fig. 357). Rezolvarea ei prin procedeul micșorării este mult prea anevoioasă. Putem folosi mai multe procedee imediate printre care: procedeul rețelei perspective, procedeul punctului accidental de fugă sau al scării înălțimilor, procedeul bandei de hîrtie, procedeul diagonalelor, procedeul triunghiului asemenea, procedeul triunghiurilor asemenea etc.

Din aceste multiple procedee artistul va alege în fiecare dată pe acela care în cazul particular pe care îl are de rezolvat îi va da rezultate mai bune.

Procedeul rețelei perspective (procedeu aproximativ)

328. — Într-un tablou în care avem linia orizontului *oo'* fie *AB* imaginea unei drepte orizontale oarecare din spațiu cu punct de fugă inaccesibil, așezată dedesubtul liniei orizontului (fig. 358) sau deasupra ei (fig. 359).

Pentru completarea desenului, prin diferite și numeroase puncte, spre exemplu *E*, *F*, *G*, *H* etc., urmează să ducem imaginea altor drepte orizontale paralele în spațiu cu *AB*.

În acest scop ținînd seama de numărul mare de drepte paralele ce avem de dus și de faptul că ele trec prin puncte așezate oriunde în cuprinsul tabloului vom construi o rețea perspectivă procedînd după cum urmează:

a) Prin punctele *A* și *B* ducem două verticale *mn* și *rs* pe toată înălțimea tabloului. Dacă dreapta *AB* este prea scurtă o putem prelungi pînă la marginile verticale ale tabloului, mai ales dacă verticalele ce s-ar duce prin *A* și *B* nu sînt necesare în compoziția respectivă: construind rețeaua perspectivă pe marginile verticale deja desenate ale tabloului, economisim două verticale care ar brăzda în mod inutil desenul nostru (fig. 360).

b) Cu banda de hîrtie, cu înțepătorul, cu linia gradată etc. împărțim verticalele *Aa* și *Bb*, cuprinse între dreapta dată și linia orizontului, în același număr de părți

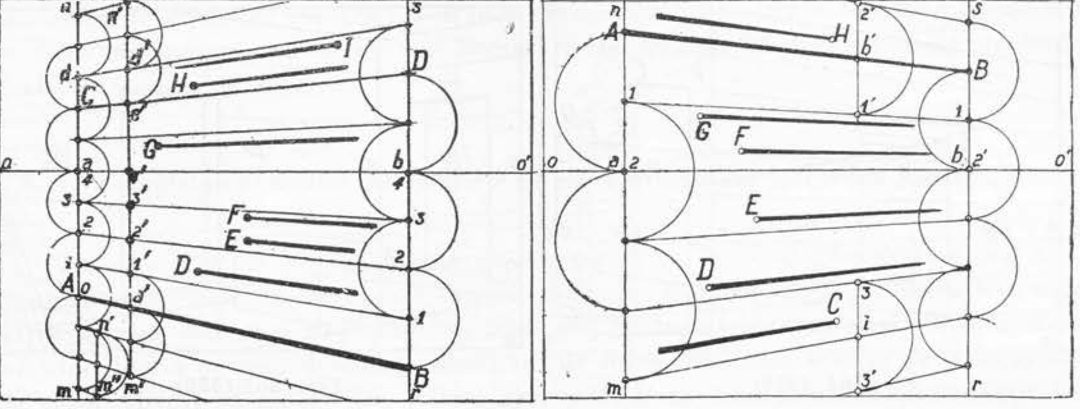


Fig. 358 (328, 329) Fig. 359 (328, 329)

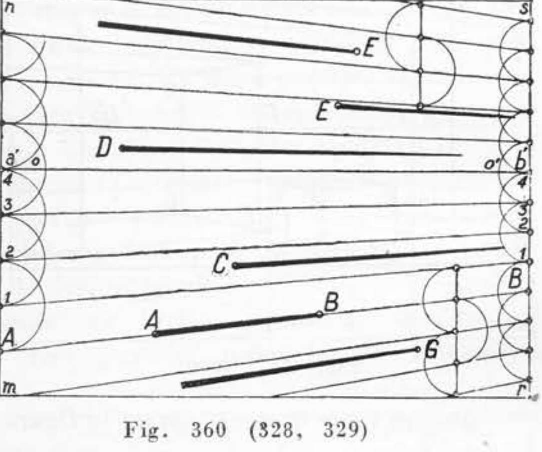


Fig. 360 (328, 329)

egale, spre exemplu în cîte patru părți egale (se știe că cu banda de hîrtie, prin îndoiri succesive, sau cu linia gradată, prin împărțiri succesive în jumătate, se pot obține cu ușurință două, patru, opt, șaisprezece etc. diviziuni egale). Diviziunile astfel obținute pe verticala *Aa* se repetă pe toată înălțimea verticalei *mAan* iar diviziunile obținute pe verticala *Bb* se repetă pe toată înălțimea verticalei *rBbs*.

c) Unind, prin linii foarte ușor desenate și care se vor șterge de îndată ce nu vor mai fi necesare, două cîte două diviziunile de pe verticalele *mn* și *rs* obținem o rețea perspectivă care ne ajută să desenăm cu destulă exactitate imaginile dreptelor care trec prin punctele date, chiar cînd acestea, cum se întîmplă adesea, nu se află neapărat pe una din liniile rețelei. Observăm cu atenție ca dreapta ce desenăm, în tot lungul ei, să împartă în părți proporționale spațiul dintre cele două linii vecine ale rețelei perspective.

329. — *Notă.* Pentru completarea rețelei perspective în părțile superioare și inferioare ale tabloului, cînd nu putem depăși marginile lui (ca în fig. 358—360) putem lua în locul cel mai potrivit o nouă verticală, spre exemplu în *m′ a′ n′* (fig. 358). Punînd în lungul acestei verticale o bandă de hîrtie, notăm pe ea diviziunile 1′2′3′ și 4′, diviziuni pe care le repetăm dedesubtul dreptei *AB* și deasupra dreptei *CD* pentru a obține punctele pe unde trec liniile inferioare și superioare ale rețelei perspective. Asemenea completări se văd și în figurile 359 și 360.

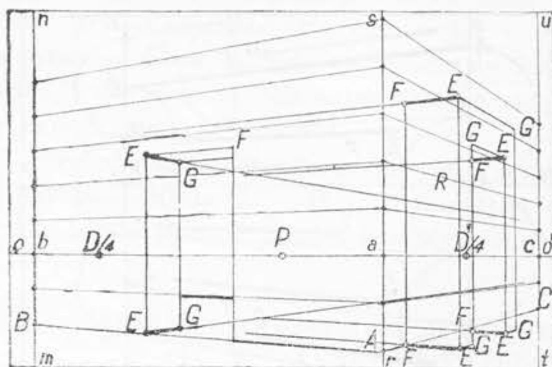


Fig. 361 (330)

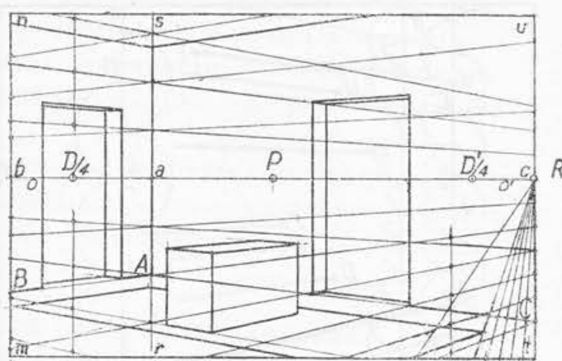


Fig. 363 (330)

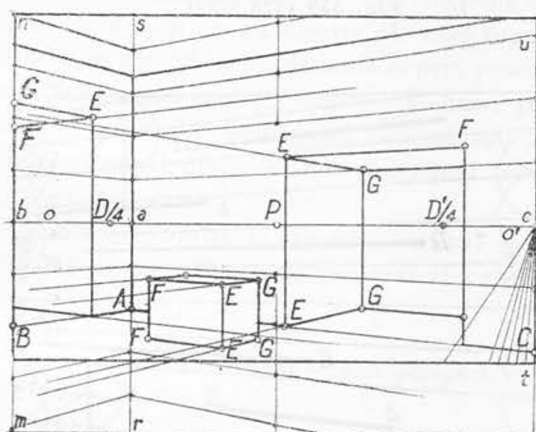


Fig. 362 (330)

330. — Dacă prin procedeele cunoscute s-a desenat într-un tablou (fig. 361, 362 şi 363) în care avem linia orizontului, imaginea exactă a unui unghi drept *BAC* ale cărui laturi *AB* şi *AC* se îndreaptă către puncte de fugă inaccesibile, vom face două reţele perspective cîte una pentru fiecare latură a unghiului. Pe verticala *mn* se va repeta distanţa dintre punctul *B* şi linia orizontului sau diviziunile făcute pe această distanţă (cîte două în fig. 361). Pe verticala *rs* se va repeta distanţa *Aa* sau diviziunile ei şi pe verticala *tu* distanţa *Cc* sau diviziunile ei.

Pentru toate dreptele notate în figură cu literele *EF*, paralele cu latura respectivă a unghiului, se va folosi reţeaua perspectivă construită pe acea latură aşa cum s-a arătat mai sus. Pentru dreptele *GE* paralele cu cealaltă latură a unghiului drept şi perpendiculare pe direcţia laturii *AB* se va folosi reţeaua construită pe cealaltă latură a unghiului observînd ca, prelungite, să împartă în părţi proporţionale spaţiul cuprins între cele două linii vecine ale reţelei (fig. 361 şi 362).

De altfel, dacă desenăm cu trăsături foarte subţiri putem prelungi liniile ambelor reţele perspective pe tot cuprinsul tabloului (fig. 363) deşi această operaţiune nu este absolut necesară cum s-a văzut mai sus.

Pentru completarea unei compoziţii acest procedeu se va folosi mai ales cînd avem în tablou un mare număr de drepte paralele şi care trec prin puncte împrăştiate în diferite locuri ale tabloului.

Deşi este aproximativ, el poate fi folosit de artiştii plastici într-o măsură foarte largă. Cine ar dori să obţină rezultate mai exacte ar putea să întocmească reţeaua cu linii mai apropiate. Aceasta ar încărca prea mult desenul cu linii ajutătoare.

Rezultate perfect exacte se pot însă obține dacă completăm rețeaua perspectivă cu scări divergente. În acest caz liniile rețelei pot să fie mai depărtate unele de altele, cum se arată mai jos.

Completarea rețelei perspective cu scări divergente (procedeu exact)

331. — După ce s-a desenat rețeaua perspectivă în condițiile arătate mai sus, facem următoarele completări care se văd în figura 364. La marginea tabloului, unde liniile rețelei sînt mai depărtate, în interiorul cadrului, dar de preferință în afara lui, cînd hîrtia pe care desenăm este destul de mare, desenăm o serie de triunghiuri ale căror vîrfuri să se afle pe aceeași verticală. Baza triunghiurilor este constituită de cadrul tabloului. Vîrful lor se obține cu echerul, dînd celorlalte două laturi o înclinare, spre exemplu de 30°.

Luăm pe o bandă de hîrtie distanța dintre liniile rețelei perspective de pe cealaltă margine a cadrului unde aceste linii sînt mai apropiate (prima poziție I*a*). Pe unul din triunghiuri, ținînd banda de hîrtie vertical, o plimbăm pînă cînd lărgimea dintre linii coincide cu laturile triunghiului (a doua poziție, I*b*). Însemnăm acest loc printr-o verticală pe care o desenăm cu echerul în toate celelalte triunghiuri. Am obținut astfel o serie de trapeze ale căror baze sînt egale cu distanța dintre liniile rețelei perspective de la capetele lor. Cu aceasta, lucrările pregătitoare sînt gata; triunghiurile desenate constituie scările divergente de completare a rețelei. Urmează să arătăm cum le folosim pentru a duce prin diferite puncte izolate sau așezate unele sub altele imagini exacte de drepte paralele.

a) Prin punctul A. Așezăm o bandă de hîrtie, verticală, în dreptul punctului *A* și notăm pe marginea ei trei puncte: punctele de intersecție cu liniile rețelei între care se află punctul dat și acest punct (prima poziție, II*a*). Ducem banda de hîrtie pe scara divergentă respectivă și o așezăm vertical, astfel ca punctele liniilor rețelei să coincidă cu laturile triunghiului (poziția a doua, II *b*). Notăm pe scară punctul dat și din vîrful triunghiului ducem o rază prin acest punct. Raza determină punctul *a* pe baza triunghiului și punctul *a1* pe verticala desenată în triunghi. Așezăm altă bandă de hîrtie pe această verticală și notăm punc-

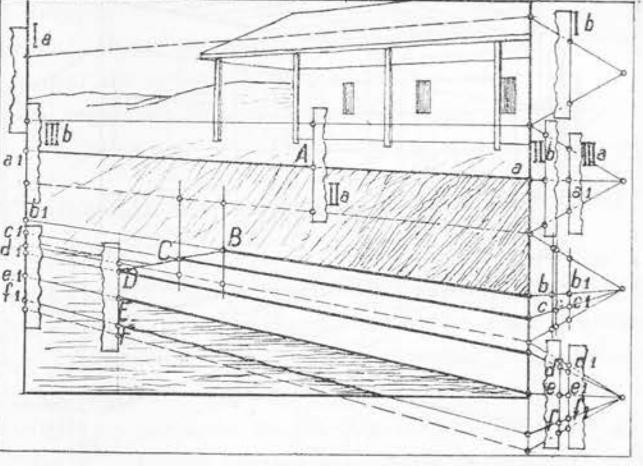


Fig. 364 (331, 380)

tul *a1* şi punctele de intersecţie ale marginii ei cu laturile triunghiului (prima poziţie, III *a*). Ducem banda de hîrtie pe marginea cealaltă a tabloului şi notăm punctul *a1* între liniile respective ale reţelei (poziţia a doua, III *b*). Dreapta căutată trece prin punctele *a* şi *a1* de pe ambele margini ale tabloului. Dacă s-a graficat exact dreapta trebuie să treacă neapărat prin punctul dat *A*.

Este evident că se putea căuta numai punctul *a*. Dar dacă presupunem că punctul *A* este foarte apropiat de punctul *a*, construcţia este mai exactă dacă precizăm ambele puncte *a* şi *a1* de la extremităţile dreptei ce avem de dus. Aceasta, evident, nu se desenează decît pe porţiunea unde este necesară.

b) Prin punctele B şi C. Punctele nu sînt pe aceeaşi verticală dar cuprinse între aceleaşi linii ale reţelei. Aşezăm, cum s-a arătat mai sus, cu banda de hîrtie, pe scara divergentă punctul *b*, apoi, cu altă bandă de hîrtie, punctul *c*. Din vîrful triunghiului ducem dintr-o dată ambele raze prin punctele *b* şi *c* şi pe aceeaşi bandă de hîrtie notăm punctele *b1* şi *c1* pentru a le însemna pe marginea cealaltă a tabloului, ca mai sus.

c) Cînd punctele, spre exemplu *D*, *E*, *F*, sînt pe aceeaşi verticală, operaţiunea se face de la început pe aceeaşi bandă de hîrtie.

Acest procedeu este perfect exact. Folosit cu îndemînare el poate înlocui cu succes teul perspector cu trei ramuri în perspectivele monumentelor de arhitectură în care numărul dreptelor paralele de construit este, de obicei, foarte mare. În orice caz, întrucît completat cu scări divergente, procedeul reţelei perspective devine un procedeu exact, vom considera de aci înainte, fără a mai da alte explicaţii, că un artist plastic, folosindu-l, poate să deseneze în orice colţ al tabloului său paralelele exacte la o direcţie cu punct de fugă inaccesibil.

332. — Cu scări divergente se pot completa reţelele perspective şi în tablourile în care acestea au fost desenate pentru ambele direcţii ale laturilor unui unghi drept (330). Scările se pot desena în afara tabloului şi anume în stînga tabloului scările divergente pentru liniile care fug spre dreapta şi pe dreapta acelea ale liniilor care fug spre stînga, aşa cum se vede în figura 365. În trapezul din stînga bazele mari şi bazele mici reprezintă distanţa cea mai mare şi cea mai mică dintre liniile care fug spre dreapta iar bazele mari şi mici ale trapezelor din dreapta, distanţele dintre liniile care fug spre stînga. Vom folosi trapezele care corespund direcţiei în care fuge dreapta ce vrem să desenăm, cum se exemplifică mai jos.

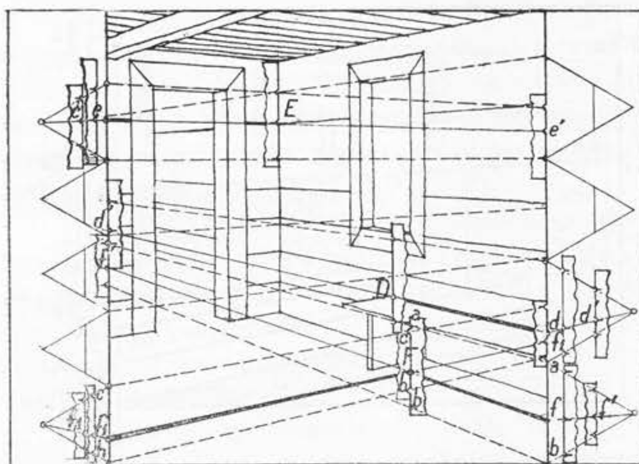


Fig. 365 (330, 332)

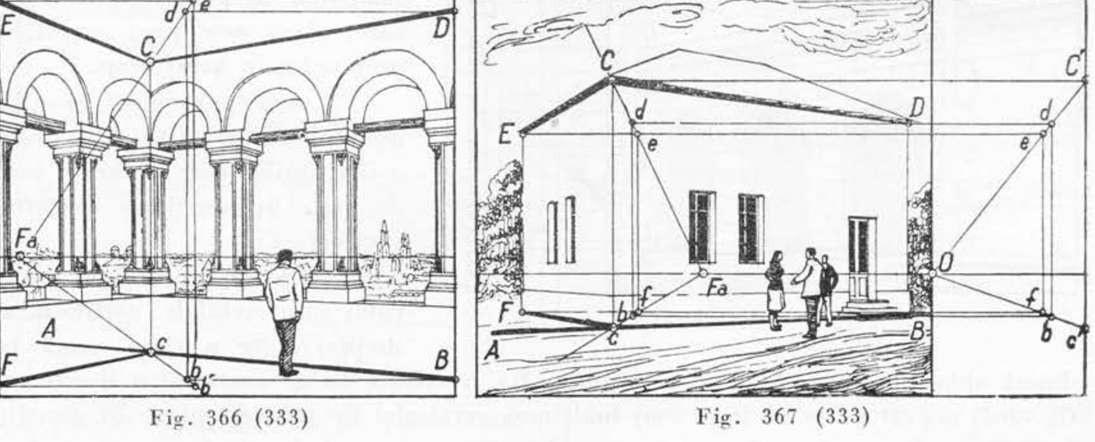


Fig. 366 (333) Fig. 367 (333)

a) Dacă prin *D* vrem să ducem o orizontală care să fugă spre stînga, banda de hîrtie pe care am marcat acest punct între liniile mai apropiate ale reţelei care fug în această direcţie, o ducem pe scara divergentă corespunzătoare din dreapta şi o aşezăm acolo unde se potriveşte între liniile aplecate ale trapezului. Raza dusă din vîrful triunghiului ne determină pe baza mare punctul *d*. Cu banda de hîrtie transpunem punctul de pe baza mică *d'* pe marginea cealaltă a tabloului. Dreapta *dDd'* este imaginea căutată.

b) Dacă din *E* vrem să ducem o orizontală care să fugă spre dreapta, operaţiunea se face la fel însă pe scara divergentă din stînga.

c) Dacă prin *F* vrem să ducem orizontalele în ambele direcţii, cu benzi diferite de hîrtie, vom folosi scara din dreapta pentru orizontală, care fuge spre stînga, notînd punctul *f* între punctele *a* şi *b* ale liniilor care fug în această direcţie. Pentru direcţia cealaltă vom nota pe banda de hîrtie punctul *f1* între punctele *c* şi *h* de pe scara divergentă a liniilor care fug spre dreapta.

Cînd nu avem loc în marginea tabloului, scările divergente se pot desena pe altă foaie de hîrtie, dîndu-le un număr de ordine pentru a evita erorile. Ele trebuie folosite de cîte ori dorim să obţinem rezultate precise.

Procedeul punctului accidental de fugă sau al scării înălţimilor (procedeu exact)

333. — Într-un tablou (fig. 366 şi 367) în care avem linia orizontului şi imaginea *AB* a unei drepte orizontale oarecare din spaţiu cu punct de fugă inaccesibil vrem să ducem prin punctul *C* imaginea unei drepte paralele în spaţiu cu dreapta *AB*.

În locul punctului de fugă inaccesibil al dreptei date luăm pe linia orizontului, acolo unde ni se pare mai potrivit, spre exemplu în *Fa* (fig. 366 şi 367), un punct de fugă accidental şi din punctul dat *C* coborîm verticala *Cc* pînă la întîlnirea ei cu

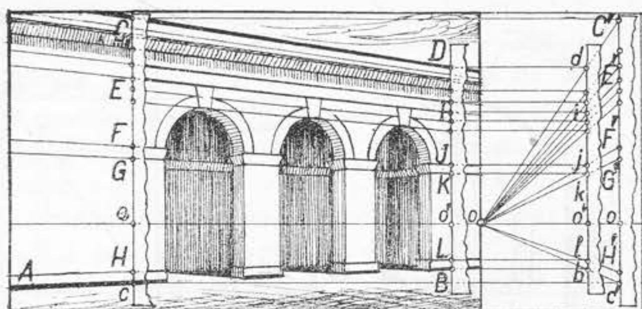


Fig. 368 (254, 334)

imaginea dreptei date *AB* pe care, dacă este prea scurtă, o prelungim în acest scop.

Unind punctul *C* şi *c* cu punctul *Fa* constituim o scară a înălţimilor care ne arată cum descreşte în adîncimea spaţiului verticala *Cc*.

În planul frontal al punctului din celălalt capăt *B* al dreptei date a cărei urmă pe planul obiectelor este dreapta orizontală *Bb*, verticala *bd* ne arată cît a descrescut (fig. 367) sau cît a crescut (fig. 366) înălţimea verticalei *Cc* în acest plan. În punctul *B* distanţa dintre dreptele ce sînt paralele în spaţiu trebuie să fie egală cu lungimea verticalei *bd*.

Cu dreapta orizontală *dD* determinăm în *BD* o înălţime egală cu verticala *bd*. Dreapta *CD* este imaginea căutată.

Pentru această construcţie putem lua punctul accidental de fugă *Fa* în orice punct al liniei orizontului. Dacă avem loc pe hîrtie putem întocmi scara înălţimilor în afara tabloului (fig. 367) care va rămîne liber de această construcţie. Scara poate fi folosită cu banda de hîrtie după cum s-a arătat (254).

334. — Este indicat să stabilim scara înălţimilor în afara tabloului (fig. 368) mai ales cînd avem de dus la o dreaptă dată *AB* mai multe paralele prin puncte ca *C*, *E*, *F*, *G*, *H* care se află toate pe aceeaşi verticală *Cc*.

Pe o verticală luată în afara tabloului ducem cu banda de hîrtie pe care nu uităm să precizăm în *o* nivelul liniei orizontului toate punctele de pe verticala *Cc*. Unind punctele *C'*,*E'*,*F'*,*G'*,*H'*,*c'* cu un punct de fugă de pe linia orizontului, spre exemplu cu punctul *o* de pe marginea tabloului, obţinem scara înălţimilor pe care vedem cum descresc în adîncimea spaţiului segmentele de pe dreapta *C'c'*. În planul frontal al punctului *B* a cărui urmă pe planul obiectelor este dreapta orizontală *Bb*, mărimea acestor segmente se află determinate în *dijklb* pe verticala *db*.

Cu banda de hîrtie pe care nu uităm să precizăm în *o'* nivelul liniei orizontului transpunem rezultatul pe verticala ridicată în *B*, şi unind punctele *D*,*I*,*J*,*K*,*L* cu punctele *C*,*E*,*F*,*G*,*H* obţinem imaginea paralelelor căutate.

335. — *Notă.* Punctul *C* (fig. 369) unde vrem să ducem imaginea unei drepte paralele la dreapta *AB* poate să fie situat în spaţiu în planul vertical al dreptei date (dacă avem de desenat spre exemplu un gard) sau în planul orizontal al acestei drepte (dacă desenăm spre exemplu marginile unei şosele). În figură se vede că marginea superioară a gardului şi marginea mai depărtată a şoselei deşi în plane diferite constituie una şi aceeaşi dreaptă.

După cum în figura 369 punctul principal este folosit ca un oarecare punct de fugă accidental, tot aşa şi verticala *Cc* nu trebuie considerată ca o dreaptă cuprinsă

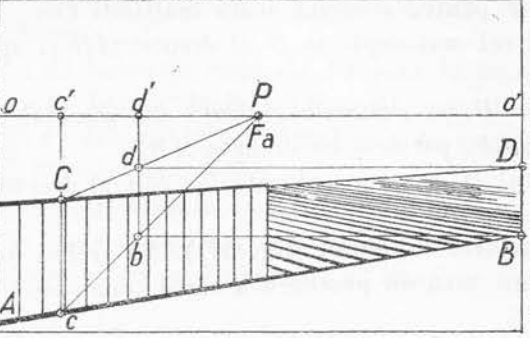


Fig. 369 (335)

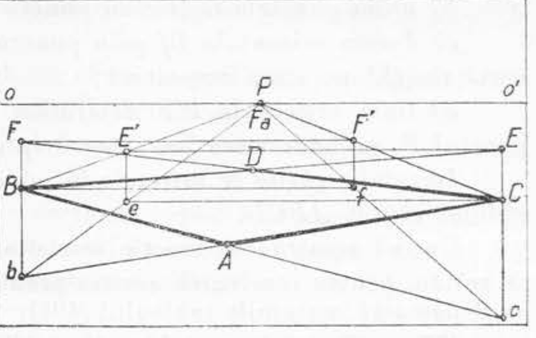


Fig. 370 (336)

în planul vertical sau în planul orizontal al dreptei date ci ca o linie de construcție care ne permite să împărțim în părți proporționale distanțele cc' și bd' între dreapta dată și linia orizontului în vederea obținerii unei paralele la o dreaptă cu punct de fugă inaccesibil.

336. — *Completarea imaginii unui pătrat sau a unui dreptunghi cînd avem în tablou imaginea a două din laturile lui învecinate.*

Într-un tablou (fig. 370) în care avem linia orizontului, fie AB și AC imaginile a două laturi ale unui dreptunghi (sau ale unui pătrat). Înclinarea și lungimea lor au fost verificate prin procedeul micșorării (263 — 265) sau al construirii geometralului (299 *A*).

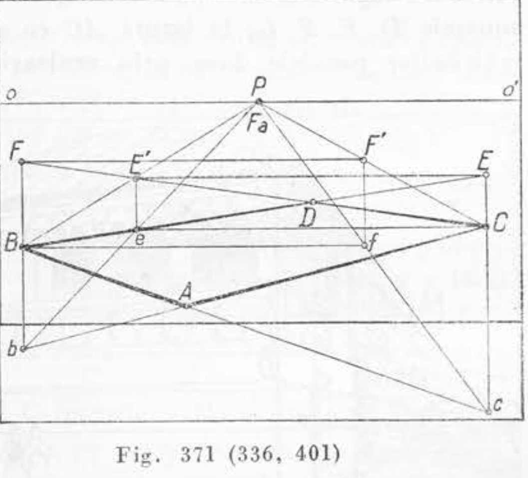


Fig. 371 (336, 401)

Urmează să completăm această imagine ducînd prin punctul B o latură paralelă cu latura AC și prin punctul C o latură paralelă la latura AB. Pentru aceasta vom folosi procedeul exact al punctului de fugă accidental. În figura 370 punctul de fugă accidental s-a luat în punctul principal P.

A. — Să ducem prin B o paralelă la AC:

a) din B coborîm verticala Bb pînă la intersecția ei cu dreapta AC, prelungită;

b) unim punctele B și b cu punctul de fugă P pentru a obține scara înălțimii Bb;

c) ducem linia orizontală Ce prin punctul cel mai depărtat C al dreptei AC și apoi verticala eE' pe scara respectivă;

d) linia orizontală $E'E$ determină în E pe verticala ridicată din punctul C punctul pe unde trece imaginea perspectivă a dreptei BE, paralelă la AC.

B. — Să ducem prin C o paralelă la BA, procedînd la fel:

a) din C coborîm verticala Cc pînă la intersecția ei cu dreapta BA, prelungită;

b) unim punctele *C* şi *c* cu punctul *P* pentru a obţine scara înălţimii *Cc*;

c) ducem orizontala *Bf* prin punctul cel mai depărtat *B* al dreptei *AB* şi apoi verticala *fF'* pe scara respectivă;

d) linia orizontală *F'F* determină în *F*, pe verticala ridicată din punctul *B*, punctul *F*, pe unde trece imaginea dreptei *CF*, paralelă cu dreapta *AB*.

Imaginile găsite se întretaie în punctul *D*, care este al patrulea colţ al dreptunghiului căutat *ABCD*.

Uneori această construcţie iese din cadrul tabloului (fig. 371). Va trebui deci să arătăm pentru rezolvarea acestei probleme încă un procedeu a cărui construcţie să nu depăşească marginile tabloului (401).

337. — Cînd într-un tablou (fig. 372), în care avem linia orizontului şi imaginea exactă a unui unghi drept *CAB* care are una din laturi (spre exemplu latura *AB*) cu punct de fugă accesibil (spre exemplu în punctul *F*) pentru a desena paralele prin punctele *D*, *E*, *F*, *G*, la latura *AC* cu punct de fugă inaccesibil folosim ca scară a înălţimilor paralele duse prin aceleaşi puncte, la punctul de fugă accesibil *F*.

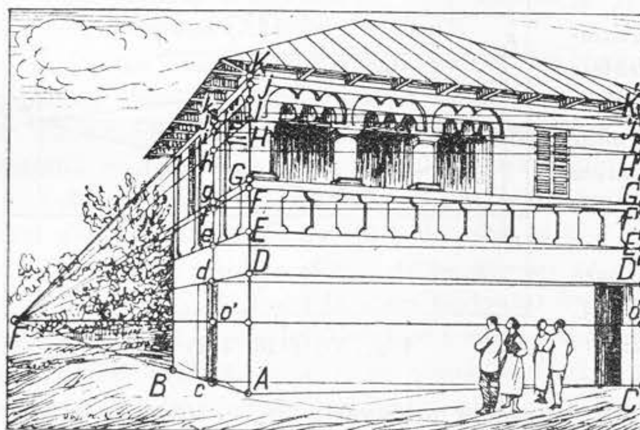


Fig. 372 (337)

În planul frontal al punctului *C* a cărui urmă pe planul obiectelor este dreapta orizontală *Cc* pe verticala *cg* găsim segmentele *c*, *d*, *e*, *f*, *g* etc. Cu ajutorul unei bande de hîrtie transpunem aceste segmente în *C*, *D'*, *E'*, *F'*, *G'* etc. pe unde vor trece imaginile paralelelor *DD'*, *EE'*, *FF'*, *GG'* etc.

338. — În acelaşi fel putem completa imaginea unui pătrat sau a unui dreptunghi cînd avem în tablou imaginea a două din laturile lui învecinate *dintre care una cu punct de fugă accesibil*.

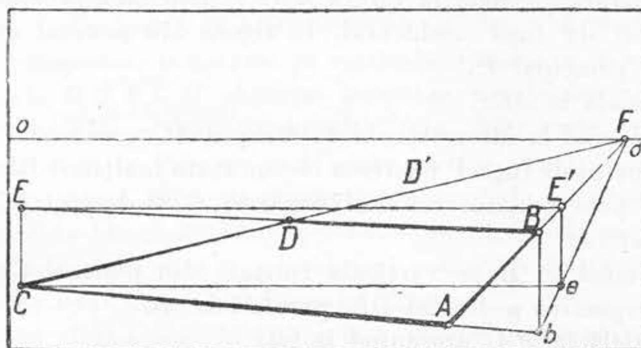


Fig. 373 (338)

Într-un tablou (fig. 373) în care avem linia orizontului fie *AB* şi *AC* imaginile a două laturi ale unui dreptunghi (sau ale unui pătrat) dintre care latura *AB* cu punctul de fugă *F* accesibil.

Latura *CD'* a dreptunghiului, nedeterminată ca lungime, fuge în acelaşi punct de fugă *F*.

Pentru a construi a patra latură trebuie să ducem prin punctul B o paralelă la dreapta AC.

a) Coborîm verticala Bb pînă la intersecția ei cu dreapta AC prelungită.

b) Liniile de fugă bF și BF constituie scara înălțimii Bb.

c) Ducem prin punctul mai depărtat C al dreptei AC orizontala Ce și verticala eE' în scara respectivă.

d) Orizontala dusă prin E' determină pe verticala ridicată în punctul C punctul E pe unde trece imaginea dreptei BE. Punctul de intersecție D al dreptei CD' și BE este colțul cel mai depărtat al imaginii dreptunghiului $ABCD$.

Procedeul bandei de hîrtie (procedeu exact)

339. — Într-un tablou (fig. 374) în care avem linia orizontului și imaginea exactă a unui unghi drept ale cărui laturi AB și AC se îndreaptă către puncte de fugă inaccesibile vrem să desenăm prin punctele D, E, F, G și H date pe verticala punctului A imaginile mai multor drepte paralele la laturile AB și AC ale unghiului drept.

În acest scop pe o bandă de hîrtie așezată în lungul verticalei AH (poziția I-a) însemnăm punctele date fără a uita să precizăm în o nivelul liniei orizontului.

Așezăm apoi banda de hîrtie astfel încît punctul A să se suprapună pe punctul B și o aplecăm pînă cînd punctul o se situează pe linia orizontului (poziția a II-a). Punctăm pe tablou punctele D, E, F, G și H și cu teul ducem paralelele DD', EE', FF', GG' și HH' la linia orizontului pentru a obține pe verticala punctului B segmente proporționale cu cele date.

Facem o operațiune similară în punctul C (poziția a III-a a bandei de hîrtie) pentru a obține segmentele $D1$, $E1$, $F1$, $G1$ și $H1$ pe verticala dusă din acest punct.

Unind punctele respective de pe cele trei verticale, obținem imaginea paralelelor căutate.

340. — *Notă.* Din neatenție, nu trebuie să unim, spre exemplu, punctul H (de pe verticala AH) cu punctul H, punctat pe tablou cu banda de hîrtie (în poziția a II-a) ci cu punctul H' la capătul orizontalei HH', și pe verticala ridicată în punctul B.

341. — Atunci cînd punctele C, D, E, F, G prin care vrem să ducem paralele se găsesc pe verticala ridicată în punctul B, mai depărtată de desenator (fig. 375), banda de hîrtie nu se mai poate așeza în A, ca în cazul

Fig. 374 (339, 340)

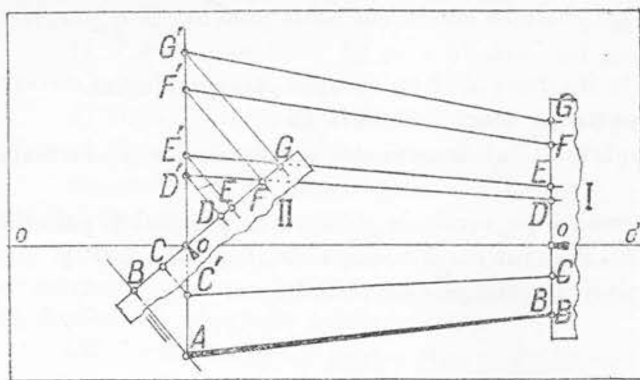


Fig. 375 (341)

precedent. O vom așeza cu punctul *o* pe linia orizontului, îi vom da înclinarea cu care credem că se pot căpăta intersecții mai precise și vom puncta pe tablou punctele *B*, *C*, *D*, *E*, *F* și *G*. Vom uni punctul *B* cu punctul *A* și prin celelalte puncte vom duce paralele geometrice la dreapta *BA* pentru a obține pe verticala *AG'* segmente proporționale cu cele date.

Ca și procedeul cu scara înălțimilor, procedeul bandei de hîrtie se folosește cînd avem de dus mai multe paralele prin puncte ce se află, toate, pe aceeași verticală.

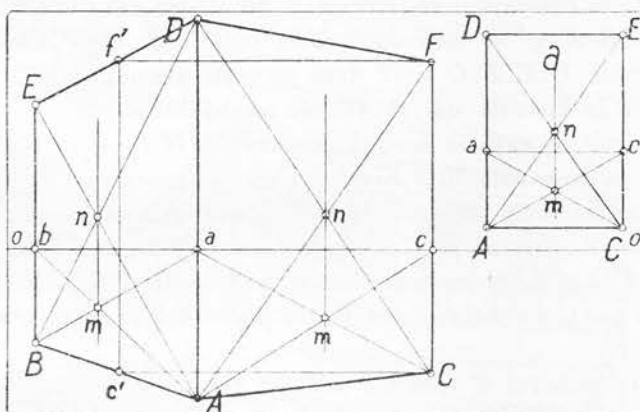


Fig. 376 (342)

Procedeul diagonalelor (cu intersecții adesea inexacte)

342. — Într-un tablou (fig. 376) avem în *BAC* imaginea unghiului drept ce-l fac între ele muchiile fețelor văzute ale unui paralelipiped. Avem și înălțimea muchiei verticale *AD*. Pentru completarea imaginii volumului, prin punctul *D* trebuie să ducem imaginea muchiilor superioare ale fețelor paralelipipedului, paralele respectiv la muchiile *AB* și *AC*.

Din geometria plană știm că diagonalele fețelor dreptunghiulare (sau eventual pătrate) ale paralelipipedului se întîlnesc într-un punct care trebuie să se afle neapărat pe dreapta *mn* care taie fața respectivă în două părți egale. În fig. 376 vedem că în geometria plană, punctul *m* se află la intersecția diagonalelor *Ac* și *Ca* ale părții inferioare a feței, cuprinsă între muchia *AC* și linia orizontului.

Transpunînd această figură în perspectivă procedăm după cum urmează:

1. Ducem diagonalele *Ac* și *Ca* în dreptunghiul *Aa Cc* limitat de linia orizontului pentru a găsi la intersecția lor, în *m*, un punct pe unde trece verticala care taie fața paralelipipedului în două părți egale. Ridicăm această verticală.

2. Ducem una din diagonalele feței paralelipipedului: diagonala *DC*. Mijlocul acestei diagonale se află în *n*, unde se întretaie cu verticala dusă prin *m*.

3. Prin A și n putem duce, acum, a doua diagonală a acestei fețe care, prelungită, ne dă în F colțul al patrulea al feței $ACDF$. Dreapta DF este imaginea muchiei superioare a feței, paralelă cu muchia AC.

Dreapta DE s-ar putea obține repetînd aceeași construcție de diagonale. Dar desenînd urma Cc' a planului frontal ce trece prin muchia CF obținem, fără greutate, în f', un punct pe unde trece dreapta Df' care, prelungită, determină în E capătul superior al muchiei BE.

Procedeul triunghiului asemenea

343. — Într-un tablou (fig. 377, I) în care avem linia orizontului și imaginea AB a unei drepte orizontale oarecare care se îndreaptă către un punct de fugă inaccesibil, dorim să ducem printr-un punct dat C imaginea unei paralele la dreapta dată.

Construim un triunghi care să aibă un vîrf în punctul dat, un vîrf pe linia orizontului și un vîrf pe dreapta dată. Dacă construim în alt loc un triunghi asemenea cu acesta, care să aibă un vîrf pe linia orizontului și altul pe dreapta dată, al treilea vîrf va fi punctul pe unde trebuie să treacă dreapta paralelă căutată, deoarece laturile triunghiurilor sînt proporționale.

Triunghiurile asemenea se desenează mai ușor dacă una din laturile lor este verticală iar cealaltă are înclinația echerelor obișnuite de 45°, 30° sau 60°. Numai înclinația laturii a treia variază și urmează a fi desenată, în triunghiul mic, paralelă cu aceea din triunghiul mare, cu ajutorul a două echere, printr-o mișcare de translație.

Se procedează după cum urmează:

1. din punctul dat se duce o verticală CD, pînă la dreapta dată. Din punctul D se duce o dreaptă Do cu înclinația echerului, spre exemplu de 45°, pînă la linia orizontului. Dreapta OC cu înclinație oarecare încheie triunghiul;

2. din alt punct d de pe dreapta dată sau din alt punct o' de pe linia orizontului ducem linia do' cu o înclinație de 45° (paralelă cu latura Do) și o verticală, încă nedeterminată ca lungime (paralelă cu latura DC). Din punctul o', cu ajutorul a două echere, printr-o mișcare de translație, ducem o paralelă geometrică la latura a treia oC a triunghiului oCD. Obținem astfel punctul c pe unde trece paralela Cc pe care o căutăm.

344. — Dacă în tablou (fig. 377, II) avem de dus mai multe paralele care să treacă prin puncte împrăștiate în tablou, spre exemplu prin punctele C, E, F, G, se procedează ca mai sus. Dar punctele c, e, f, g se obțin dintr-o dată, ducînd numai paralele $o'c$, $o'e$, $o'f$ și $o'g$ la liniile oC, $o1E$, $o2F$ și $o3G$.

345. — Ca și scările divergente, acest procedeu poate fi și el utilizat ca o completare a procedeului rețelei perspective, pentru a împărți în părți exact proporționale spațiul dintre două linii vecine ale rețelei, cînd desenăm una din liniile principale ale compoziției.

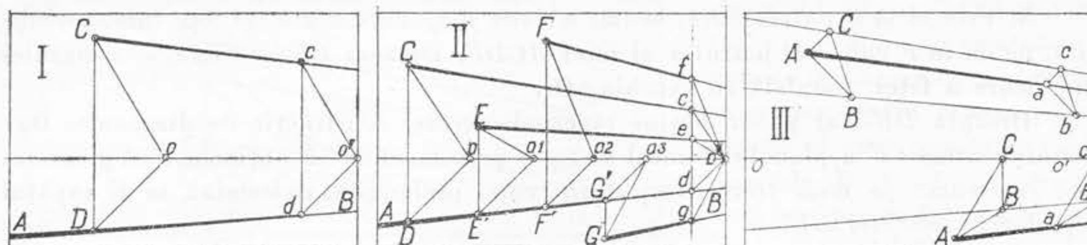


Fig. 377 (343, 344, 345)

Într-un tablou (fig. 377, III) în care s-a stabilit o rețea perspectivă cu linii nu prea apropiate dorim să ducem printr-un punct dat, spre exemplu prin punctul *A*, o paralelă exactă.

Construim două triunghiuri asemenea între punctul dat și liniile vecine ale rețelei.

1. Prin punctul *A* ducem două drepte *AB* și *Ac* cu o înclinație ușor de obținut cu un echer obișnuit, spre exemplu cu o înclinație de 45°. Latura a treia *CB* a triunghiului are o înclinație oarecare.

2. Într-un alt punct *b* sau *c* de pe liniile rețelei ducem cu ajutorul a două echere (printr-o mișcare de translație) în *bc* o paralelă geometrică la latura *BC*. Iar prin punctele *b* și *c* ducem dreptele *ba* și *ca* înclinate la 45° (paralele la laturile *BA* și *CA*).

Determinăm astfel punctul *a* pe unde trece paralela căutată *Aa*.

Procedeul triunghiurilor asemenea

346. — Acest procedeu trebuie reținut pentru că va fi folosit în problema umbrelor purtate.

În geometria plană dacă vrem să construim prin punctul *a* o paralelă la dreapta *AB* putem proceda după cum urmează (fig. 378 dreapta):

1. Prin punctul *A* și prin punctul *a* ducem cîte o linie orizontală și pe ambele luăm cîte patru cantități egale între ele *(nu este necesar ca segmentele de pe orizontala dusă prin* A *să fie egale cu cele de pe orizontala dusă prin* a*)*.

2. Din punctul *B* ducem două drepte *BE* și *BC* la capetele segmentelor 3 și 4. S-au obținut două triunghiuri *ABC* și *BCE*.

3. Prin capetele *e* și *c* ale segmentelor 3 și 4 ale orizontalei duse prin *a* ducem două drepte paralele *eb* și *cb* la dreptele *EB* și *CB*. Unim apoi punctul *b* astfel obținut cu punctul dat *a*. S-au obținut și aci două triunghiuri *abc* și *bce*.

Triunghiurile *ABC* și *abc* sînt asemenea pentru că triunghiurile asemenea *BCE* și *bce* sînt construite respectiv pe a patra parte a laturilor *AC* și *ac*.

În consecință dreapta *ab* este paralelă cu latura *AB*.

În perspectivă aceste triunghiuri asemenea se construiesc cu ușurință.

Într-un tablou (fig. 378 stînga) în care avem linia orizontului și imaginea *AB* a unei drepte orizontale oarecare ce se îndreaptă spre un punct de fugă inaccesibil, vrem să ducem prin punctele *C*, *D*, *E*, *F* etc. imaginea unor drepte paralele, în spațiu, la dreapta dată.

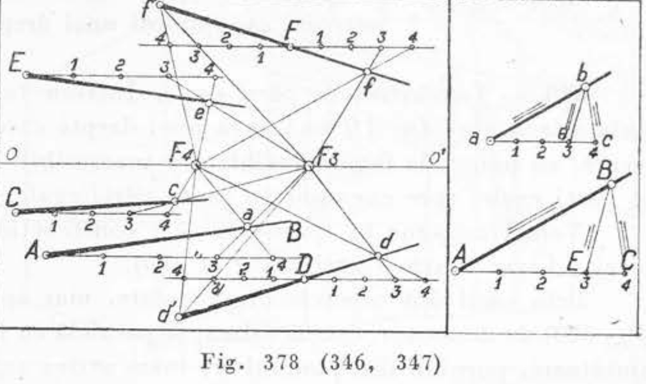


Fig. 378 (346, 347)

1. Prin punctul *A* ducem o orizontală pe care luăm patru segmente egale, 1, 2, 3, 4. Unim punctele 3 și 4 cu un punct *a* al dreptei date, astfel ales încît dreptele *3a* și *4a*, prelungite pînă la linia orizontului, să ne dea puncte bune de fugă *F3* și *F4*.

2. Prin punctele date *C*, *D*, *E*, *F* etc. ducem linii orizontale pe care luăm cîte patru segmente egale între ele, mai lungi sau mai scurte, cu preocuparea de a obține intersecții cît mai bune. Unind punctele 3 și 4 de pe aceste orizontale cu punctele de fugă *F3* și *F4* obținem triunghiurile *3c4*, *3d4*, *3e4*, *3f4*, care sînt asemenea cu triunghiul *3a4*, ale căror laturi sînt paralele deoarece fug în aceleași puncte de fugă. În consecință și dreptele *Cc*, *Dd*, *Ee*, *Ff* sînt paralele cu dreapta dată *AB*.

347. — *Notă*. Rezultatul este același dacă liniile orizontale se iau spre dreapta sau spre stînga față de punctul dat, așa cum se vede în fig. 378 pentru dreptele *fFf'* și *dDd'*, unde cele patru segmente egale între ele s-au luat în mod demonstrativ de ambele părți ale punctelor date *F* și *D*. Trebuie însă să fim atenți ca să unim corect punctul 3 cu *F3* și punctul 4 cu *F4*.

ÎMPĂRȚIREA ÎN PĂRȚI EGALE SAU PROPORȚIONALE A IMAGINII DREPTELOR CARE FUG

348. — Împărțirea în părți egale sau proporționale ale imaginilor dreptelor frontale nu este o problemă de perspectivă ci de geometrie plană, deoarece aceste drepte nu prezintă fenomene de deformare perspectivă. Împărțirea lor se face cu drepte ajutătoare, cum s-a mai arătat (63). Dar nu trebuie să uităm că de cîte ori aceste drepte sînt prinse între două linii de fugă, trebuie să le folosim pentru această operațiune, cum s-a mai arătat (177 *c*).

Și împărțirea dreptelor care fug se face cu drepte ajutătoare. Acestea nu se pot lua decît paralele cu linia de fugă a planului în care sînt cuprinse dreptele care fug. Într-un tablou vertical pentru a împărți drepte de capăt sau drepte orizontale oarecare, dreptele ajutătoare vor fi deci orizontale.

Împărțirea în părți egale sau proporționale a dreptelor de capăt sau orizontale oarecare cu ajutorul unei drepte ajutătoare

349. — *Împărțirea în părți egale.* Într-un tablou (fig. 379, 380) în care avem linia orizontului, fie AB imaginea unei drepte care fuge: de capăt sau orizontală oarecare, cu punct de fugă accesibil sau inaccesibil. Vrem să împărțim această dreaptă în părți egale, spre exemplu în șapte părți egale.

Vom transpune în perspectivă o construcție cunoscută din geometria plană (vezi schema dintre figurile 379 și 380).

Prin unul din capetele dreptei date, mai apropiat (fig. 379) sau mai depărtat (fig. 380) de desenator, ducem o dreaptă paralelă cu linia orizontului. Pe această dreaptă ajutătoare, pornind din punctul A, luăm atîtea segmente egale în cîte părți vrem să împărțim dreapta dată.

Unim celălalt capăt B al dreptei date cu capătul b al ultimului segment de pe dreapta ajutătoare. Ca să împărțim dreapta dată în părți egale trebuie să ducem, ca în geometria plană, prin toate diviziunile dreptei ajutătoare, drepte paralele la dreapta Bb. În perspectivă, ca să putem duce paralele la dreapta Bb trebuie să găsim mai întîi punctul ei de fugă, pe linia orizontului. În acest scop linia Bb trebuie prelungită pînă la linia orizontului pentru a găsi în Fa punctul de fugă către care îndreptăm paralelele ce ducem prin toate diviziunile dreptei ajutătoare. Aceste drepte paralele împart dreapta dată AB în părți egale.

350. — *Notă.* Pentru această problemă, care intervine destul de des în practica pictorilor, operațiunea descrisă mai sus este destul de simplă. Pentru a evita erorile pe care le fac uneori începătorii facem următoarele precizări:

a) Dreapta ajutătoare *nu se împarte* în părți egale (ceea ce ar constitui la rîndul ei o nouă problemă de geometrie plană). Pe dreapta ajutătoare *se iau* segmente egale, pornind din punctul comun cu dreapta dată.

b) Segmentele pot avea orice lungime. Aceasta trebuie aleasă de desenator în așa fel încît să se capete intersecții cît mai precise.

c) Punctul de fugă accidental *nu se ia* unde vrem, pe linia orizontului. *El se deduce* și se găsește prelungind pînă la linia orizontului dreapta care unește

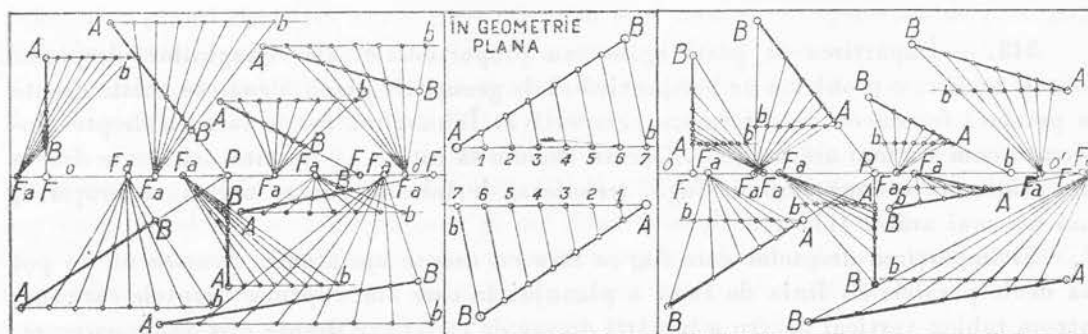


Fig. 379 (349, 350, 355) - Fig. 380 (349, 350, 355)

capătul liber al dreptei date cu capătul ultimului segment al dreptei ajutătoare. Acest punct de fugă, numai cu totul întîmplător, poate coincide cu punctul principal sau cu punctul de distanță redus din tablou.

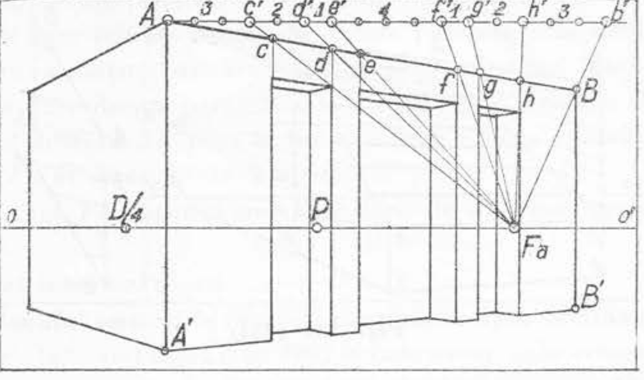


Fig. 381 (351, 352)

351. — *Împărțirea în părți proporționale.* Împărțirea în părți proporționale se face la fel, dar pe dreapta orizontală ajutătoare nu se iau segmente egale ci avînd, între ele, raportul cerut.

Spre exemplu într-un tablou (fig. 381) în care avem linia orizontului și imaginea perspectivă $ABA'B'$ a unui perete ale cărui dimensiuni au fost în prealabil măsurate și verificate, dorim, pentru precizarea deschiderilor din acest perete, să împărțim lungimea peretelui în șapte părți care să fie între ele ca numerele 3, 2, 1, 4, 1, 2, 3.

Pentru a obține intersecții mai bune, operațiunea nu se va executa pe muchia $A'B'$ ci pe muchia superioară AB, pentru că este mai înclinată, aflîndu-se mai depărtată pe linia orizontului.

Segmentele luate pe dreapta ajutătoare Ac', $c'd'$, $d'e'$, $e'f'$, $f'g'$, $g'h'$ și $h'b'$ sînt între ele ca numerele 3, 2, 1, 4, 1, 2 și 3.

Punctul de fugă Fa s-a determinat prin prelungirea, pînă la linia orizontului, a dreptei $b'B$ care unește capătul liber al dreptei date AB cu capătul b al ultimului segment de pe dreapta ajutătoare.

Paralelele duse prin diviziunile dreptei ajutătoare în punctul de fugă Fa determină pe dreapta dată segmentele Ac, cd, de, ef, fg, gh și hB care au între ele aceleași raporturi ca cele de pe linia ajutătoare.

Nota de mai sus (350) se aplică și aci.

352. — *Notă.* Nu trebuie să uităm că acest procedeu ne permite să împărțim exact, în părți egale sau proporționale, imaginea unei drepte orizontale care fuge, dar nu ne ajută să cunoaștem și lungimea acestor părți. Ele nu se pot măsura decît cu punctul de distanță, dacă dreapta este de capăt, sau cu punctul de egală resecție, dacă dreapta este orizontală oarecare. Lungimea lor nu se poate deduce decît dacă, cu ajutorul acelorași puncte, am stabilit în prealabil lungimea întregii drepte.

Astfel în exemplul de mai sus, numai pentru că, în prealabil, s-a constatat cu scara perspectivă și cu punctul de egală resecție (care nu sînt arătate în figură) că peretele are o înălțime de 4 m și o lungime de 8 m, s-a pășit, printr-un procedeu de perspectivă imediată, la determinarea numai a trei deschideri. Dacă peretele ar fi avut o lungime mai mare, trebuia prevăzut un număr mai mare de deschideri.

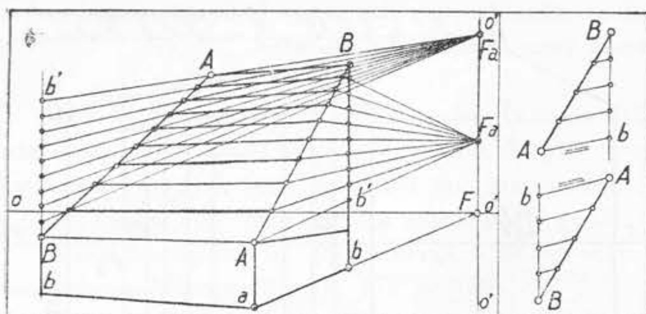


Fig. 382 (354)

ÎMPĂRȚIREA ÎN PĂRȚI EGALE SAU PROPORȚIONALE A DREPTELOR ÎNCLINATE OARECARE

353. — Imaginea dreptelor înclinate oarecare se poate împărți în părți egale sau proporționale în două feluri, după cum linia de fugă a planelor verticale în care sînt cuprinse se află sau nu în cadrul tabloului. În cazul întîi folosim o dreaptă ajutătoare verticală, adică paralelă cu linia de fugă a planului vertical. În cazul al doilea, împărțim mai întîi proiecția, pe planul obiectelor, a dreptei înclinate, și apoi transpunem rezultatul pe dreapta dată.

Împărțirea în părți egale

354. — *Cînd linia de fugă a planului vertical în care este cuprinsă dreapta înclinată oarecare se află în cadrul tabloului.* Într-un tablou (fig. 382) în care avem linia orizontului, fie *AB* imaginea unei drepte înclinate oarecare din spațiu și *ab* imaginea proiecției acestei drepte pe planul obiectelor. Prelungind dreapta *ab* pînă la linia orizontului, găsim punctul de fugă *F*. Dacă acesta este accesibil, înseamnă că linia de fugă *o'Fo'* a planului vertical, în care este cuprinsă dreapta dată *AB*, se află și ea în cadrul tabloului. Pe această linie de fugă, punctul de fugă al dreptei *AB* poate să fie sau nu accesibil: în ambele cazuri problema enunțată mai sus se rezolvă la fel.

Prin unul din capetele dreptei date, luăm o dreaptă ajutătoare, *paralelă* cu linia de fugă a planului respectiv. În cazul acestor plane verticale, linia ajutătoare va fi deci verticală. Pe ea, pornind din punctul comun cu dreapta dată, luăm atîtea diviziuni egale în cîte părți egale vrem să împărțim dreapta.

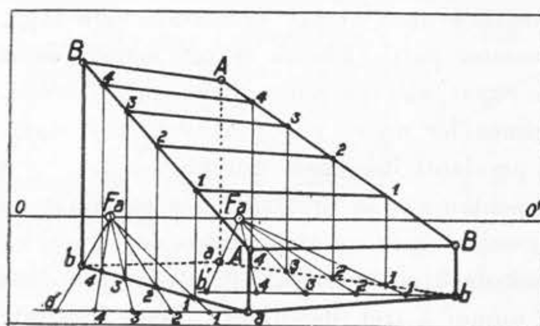


Fig. 383 (355)

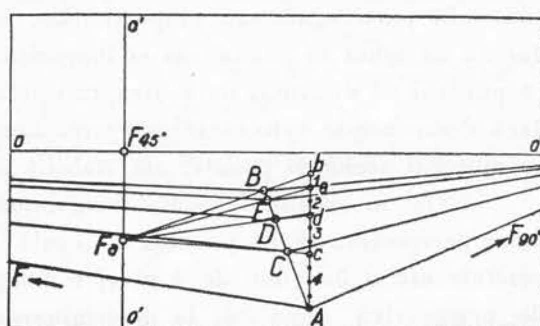


Fig. 384 (356)

Unind capătul ultimei diviziuni b' de pe dreapta ajutătoare cu capătul liber A al dreptei date, căpătăm direcția la care trebuie să ducem drepte paralele prin toate diviziunile dreptei ajutătoare pentru a obține diviziuni egale și pe dreapta dată.

În perspectivă, pentru a putea duce drepte paralele la o direcție dată, trebuie să avem punctul ei de fugă. Prelungind dreapta Ab' pînă la linia de fugă $o'Fo'$ a planului vertical, obținem punctul de fugă Fa al direcției de mai sus.

Prin linii duse în punctul de fugă Fa obținem numărul dorit de diviziuni egale pe dreapta înclinată oarecare dată.

Nota de mai sus (352) se aplică întocmai și aci.

355. — *Cînd linia de fugă a planului vertical în care este cuprinsă dreapta înclinată oarecare nu se află în cadrul tabloului.* Într-un tablou (fig. 383) în care avem linia orizontului, fie AB imaginea unei drepte înclinate oarecare din spațiu și ab imaginea proiecției ei pe planul obiectelor cu punct de fugă inaccesibil.

În cazul acesta împărțim mai întîi în numărul de părți dorit proiecția ab pe planul obiectelor și pe urmă prin linii verticale transpunem segmentele egale pe dreapta dată. Dreapta ajutătoare aa' se ia prin urmare orizontală și operațiunea se execută cum s-a arătat mai sus (fig. 379—380).

Lucrarea se execută în condiții mai simple folosind scara divergentă (371).

Împărțirea în părți proporționale a dreptelor înclinate oarecare

356. — Împărțirea în părți proporționale a dreptelor înclinate oarecare se face la fel ca împărțirea în părți egale cu deosebirea că pe dreptele ajutătoare nu se iau segmente egale ci avînd între ele raportul dorit.

În figura 384 linia de fugă $o'F\ 45°$ a planului vertical în care este cuprinsă dreapta înclinată oarecare AB (muchia unui taluz) este accesibilă. În cazul acesta dreapta ajutătoare ab s-a luat verticală și punctul accidental de fugă folosit se află pe linia de fugă $o'F\ 45°o'$. Segmentele luate sînt între ele ca numerele 1, 2, 3 și 4.

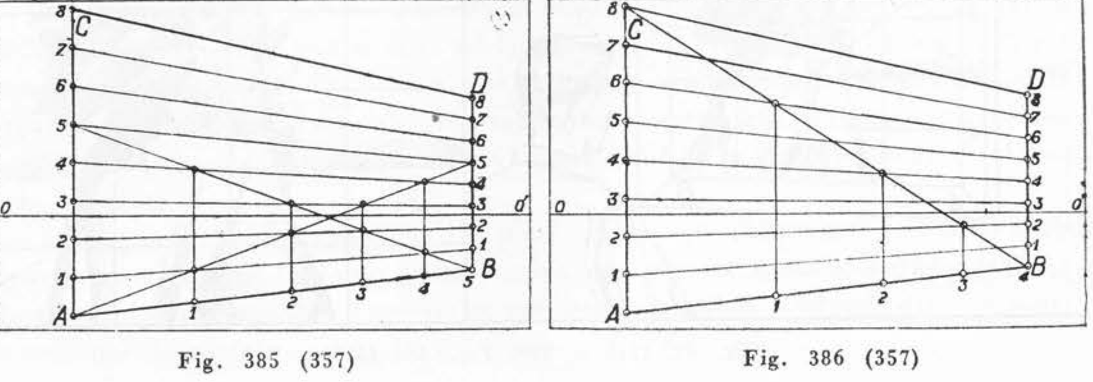


Fig. 385 (357) Fig. 386 (357)

Împărțirea în părți egale a dreptelor de capăt sau orizontale oarecare cu ajutorul rețelei perspective

357. — Cînd avem de împărțit în părți egale drepte de capăt sau orizontale oarecare care mărginesc sau sînt cuprinse în fețe de volume pe care sînt desenate sau va trebui să desenăm o rețea perspectivă, împărțirea în părți egale se poate face folosind această rețea.

Într-un tablou (fig. 385 și 386) în care avem linia orizontului, fie *AB* imaginea perspectivă a unei drepte orizontale oarecare pe care vrem s-o împărțim într-un număr dat de părți egale. Presupunem că dreapta dată este marginea inferioară a unui perete pe care vom avea de desenat profile, deschideri etc. pentru care vom folosi o rețea perspectivă. Trasăm această rețea și obținem un număr oarecare de drepte paralele pe fața *ABCD* a peretelui.

Considerăm în această rețea un număr de spații egal cu acela al părților în care vrem să împărțim lungimea dreptei date (spre exemplu 5 părți în figura 385 și 4 părți în figura 386).

În această porțiune a peretelui vom desena una sau alta din cele două diagonale ale ei, spre exemplu diagonala *5B* sau *5A* în figura 385 și diagonala *8B* în figura 386 unde s-au obținut intersecții mai bune și mai exacte luînd un număr îndoit de spații: opt în loc de patru. Intersecția diagonalei cu liniile rețelei perspective coborîte prin verticale ne dă numărul dorit de diviziuni egale pe dreapta dată *AB*.

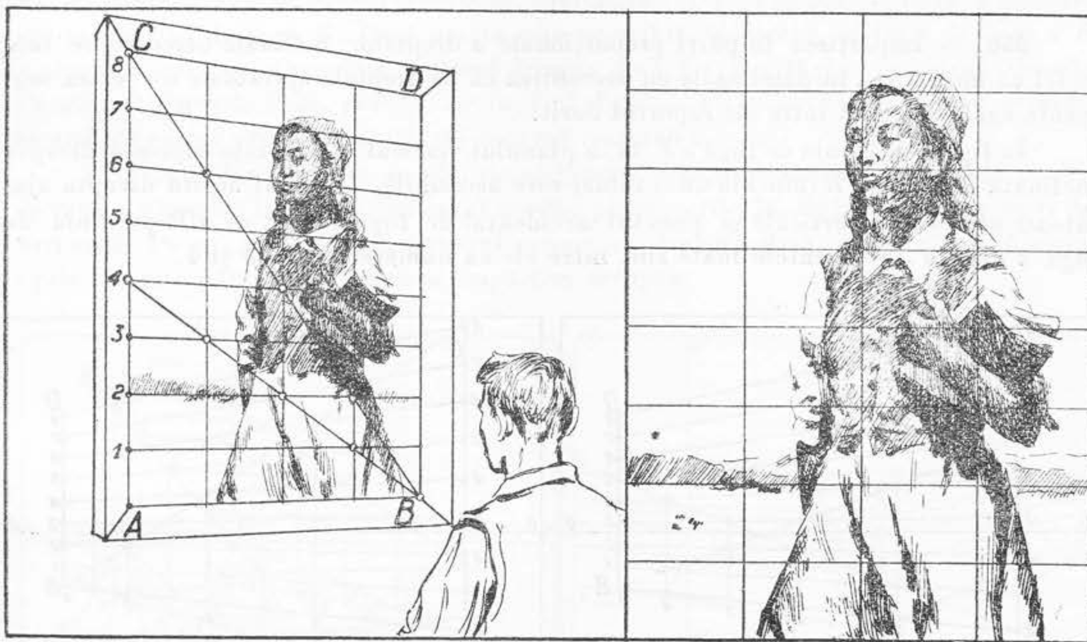


Fig. 387 (358 — 359)-Fig. 388 (359)

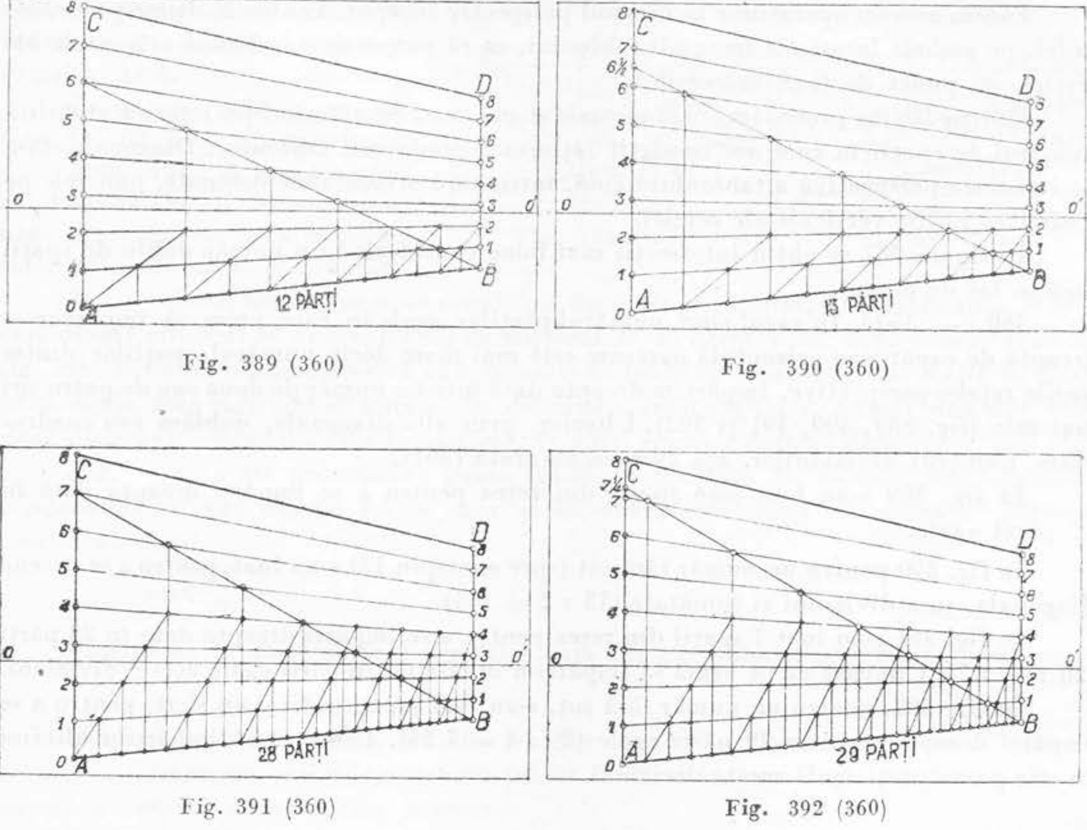


Fig. 389 (360)

Fig. 390 (360)

Fig. 391 (360)

Fig. 392 (360)

358. — Acest procedeu se poate folosi și în desenul după natură după ce printr-o atentă observare a volumului din spațiu s-a desenat perimetrul feței respective (fig. 387). Rețeaua perspectivă se obține cu banda de kîrtie sau cu linia gradată împărțind succesiv în două, patru, opt etc. părți egale verticale AC și BD.

În continuare operațiunea se face ca mai sus.

359. — *Exemplu.* Într-un desen făcut după natură (fig. 387) am reprezentat în $ABCD$ imaginea perspectivă a unui tablou cunoscul. (Presupunem că s-a verificat cu multă atenție raportul dintre înălțimea și lățimea acestei imagini ca să corespundă cu realitatea.) Dacă avem o reproducere a tabloului respectiv (fig. 388) putem să o folosim pentru a desena cu exactitate în perspectivă toate detaliile compoziției cu ajutorul unei rețele perspective.

Împărțim înălțimea reproducerii în două, patru, opt, șaisprezece etc. părți egale (împărțire care se poate face ușor prin succesiva îndoire a unei benzi de hîrtie) și lățimea ei în numărul de părți pe care îl credem necesar pentru a stabili o rețea de dreptunghiuri sau eventual de pătrate.

Facem aceeaşi operaţiune în desenul perspectiv început. Pentru înălţime procedăm la fel, pe ambele laturi ale imaginii tabloului, ca să putem desena liniile orizontale ale reţelei, cu punct de fugă inaccesibil.

Pentru lăţime procedăm, cum s-a arătat mai sus, considerînd pe reţeaua stabilită numărul de spaţii în care am împărţit lăţimea reproducerii tabloului. Diagonala dusă pe imaginea perspectivă a tabloului ne dă, întretăind orizontalele desenate, punctele pe unde trec liniile verticale ale reţelei.

În figura 387 se obţin intersecţii mai bune considerînd un număr dublu de spaţii (opt în loc de patru).

360. — *Notă.* În cazul cînd numărul părţilor egale în care vrem să împărţim o dreaptă de capăt sau orizontală oarecare este mai mare decît numărul spaţiilor dintre liniile reţelei perspective, împărţim dreapta dată într-un număr de două sau de patru ori mai mic (fig. 389, 390, 391 şi 392). Ulterior, prin alte diagonale, dublăm sau cuadruplăm numărul diviziunilor, aşa cum se va arăta (361).

În fig. 389 s-au luat şase spaţii din reţea pentru a se împărţi dreapta dată în 12 părţi egale.

În fig. 390 pentru un număr fără soţ (spre exemplu 13) s-au luat, pentru a se desena diagonala, şase diviziuni şi jumătate (13 : 2 = 6,5).

În fig. 391 s-au luat 7 spaţii din reţea pentru a se împărţi dreapta dată în 28 părţi (28 : 4 = 7). Urmează ca pe urmă să împărţim în cîte patru părţi egale aceste diviziuni.

În fig. 392, pentru un număr fără soţ, s-au luat şapte spaţii şi un sfert, pentru a se împărţi dreapta dată în 29 părţi egale (29 : 4 = 7,25). Urmează să împărţim ulterior în cîte patru părţi egale aceste diviziuni.

Împărţirea în două, în patru, în opt etc. părţi egale a dreptelor de capăt sau orizontale oarecare cu ajutorul diagonalelor

361. — Într-un tablou în care avem linia orizontului, fie *AB* imaginea unei drepte de capăt sau orizontale oarecare, pe care vrem să o împărţim în două, în patru sau în opt părţi egale. Presupunem că dreapta este cuprinsă între două verticale *Aa* şi *Bb* (fig. 393, 394 şi 395).

Figura *AaBb* este imaginea unui dreptunghi sau eventual a unui pătrat, şi, ducîndu-i diagonalele, obţinem la intersecţia lor punctul *m*. Acesta se află pe verticala *mC* care împarte patrulaterul şi laturile lui orizontale în două părţi egale.

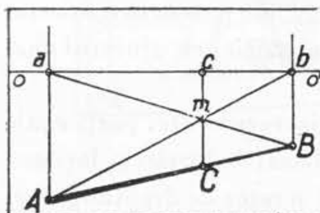


Fig. 393 (361)

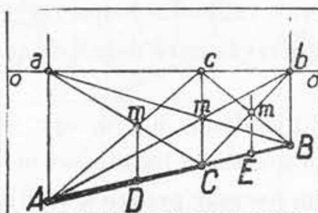


Fig. 394 (361)

Repetînd aceeaşi operaţiune în dreptunghiurile *AaCc* şi *CcBb* (fig. 394) obţinem pe dreapta dată patru diviziuni egale.

Repetînd încă o dată operaţiunea în dreptunghiurile *AaDd*

DdCc, *CcEe* și *EeBb* (fig. 395) obținem opt diviziuni egale pe dreapta dată.

Pe aceeași cale se pot obține 16, 32 etc. diviziuni.

Este inutil să mai amintim că diagonalele nu trebuie desenate decît în vecinătatea punctelor *m* pe care le căutăm.

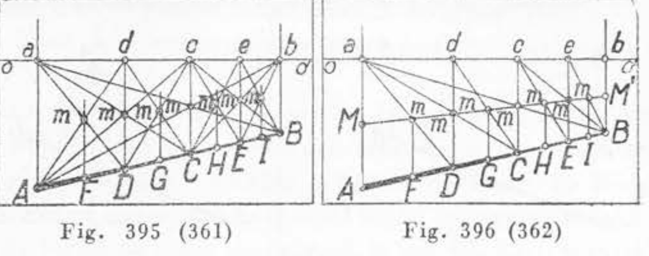


Fig. 395 (361) Fig. 396 (362)

362. — *Notă.* Operațiunea se simplifică dacă, de la început, ducem dreapta *MM'*, care unește mijlocul *M* al dreptei *Aa* cu mijlocul *M'* al dreptei *Bb*, după cum se vede în fig. 396. Folosind această dreaptă care împarte în înălțime dreptunghiul *AaBb* în două părți egale, este suficient să ducem, în diferitele dreptunghiuri, numai una din cele două diagonale, pentru a face împărțirea, în părți egale, a dreptei date.

363. — Și acest procedeu se poate folosi cu ușurință în desenul după natură. Diagonalele se vor desena foarte ușor și se vor șterge după ce se va fi obținut rezultatul dorit.

Împărțirea în părți egale a dreptelor care fug cu ajutorul scării divergente

364. — Toate procedeele arătate mai sus prezintă inconvenientul de a încărca tabloul cu numeroase linii de construcție (chiar dacă nu le desenăm în tot lungul lor ci numai în dreptul intersecțiilor necesare).

Mănunchiul de drepte care unește diviziunile dreptei ajutătoare cu punctul de fugă accidental se poate desena, în anumite condițiuni, pe altă foaie de hîrtie, stabilind ceea ce se numește *o scară divergentă* (fig. 399, 402 și 405). Împărțirea dreptei se poate face cu o bandă de hîrtie, cu care transpunem rezultatul în tablou. Acesta nu se mai încarcă cu atîtea linii de construcție.

Pentru a construi o scară divergentă luăm pe o dreaptă *ab* (fig. 399, 402 și 405) un număr de diviziuni egale cu acela al părților egale în care vrem să împărțim dreapta dată. În mijlocul *M* al dreptei *ab* ridicăm o perpendiculară pe care luăm un punct *D*, la o distanță potrivită pentru a obține bune intersecțiuni. Din punctul *D* ducem raze la toate diviziunile de pe dreapta *ab*. Aceste raze resfirîndu-se sînt divergente. De aceea această scară se numește *scara divergentă*. Raza *DM*, care împarte scara divergentă în două părți egale, are o deosebită importanță și trebuie desenată mai apăsat pentru a nu se confunda cu celelalte raze ale scării.

365. — Pentru a ne explica felul în care, cu aceeași scară divergentă, putem împărți într-un număr dat de părți egale imaginea perspectivă a oricărei drepte care fuge, indiferent de orientarea ei din spațiu și de înclinația pe care imaginea ei o are în tablou, trebuie să observăm că ceea ce caracterizează înclinația mai mare sau mai mică a imaginii perspective a unei drepte care fuge este raportul în care ni se înfățișează cele două jumă-

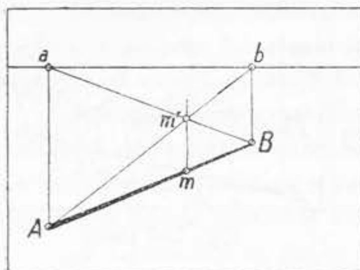


Fig. 397 (365)

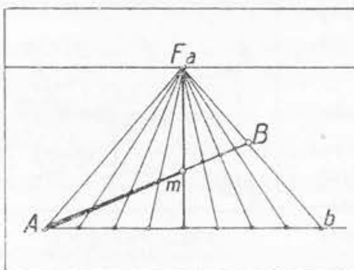


Fig. 398 (366)

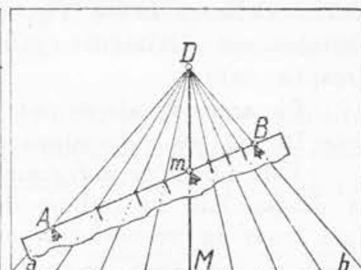


Fig. 399 (364, 366)

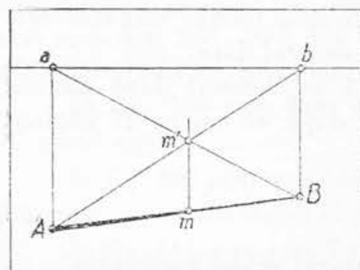


Fig. 400 (365)

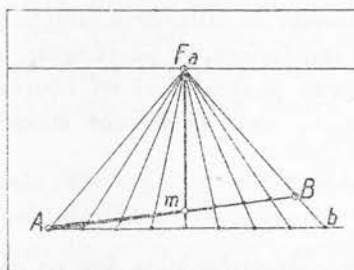


Fig. 401 (366)

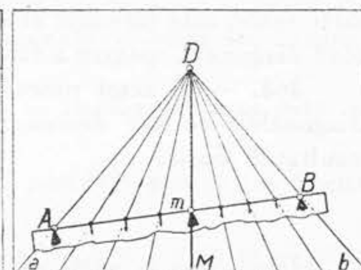


Fig. 402 (364, 366)

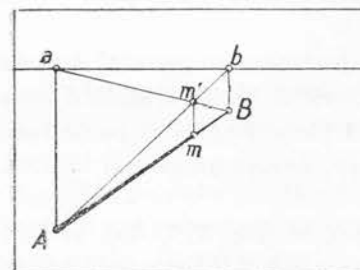


Fig. 403 (365)

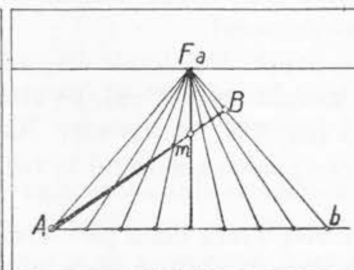


Fig. 404 (366)

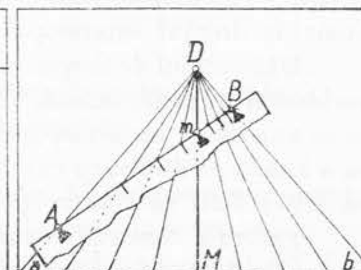


Fig. 405 (364, 366)

tăți ale ei (fig. 397, 400 și 403). În spațiu, evident, aceste jumătăți sînt egale între ele. În tablou, potrivit legii deformării perspective, jumătatea care este mai apropiată de desenator ne apare mai mare decît jumătatea mai depărtată. Cu cît între imaginile acestor jumătăți este o diferență mai mare, cu atît dreapta din spațiu face un unghi mai mare cu planul neutru (fig. 403) și cu cît între imaginile jumătăților este o deosebire mai mică de lungime, cu atît dreapta face un unghi mai mic cu planul neutru (fig. 397). Cînd imaginile jumătăților sînt egale, dreapta este frontală. Aceasta înseamnă că unei anumite înclinații a dreptei îi corespunde un anumit raport între imaginea jumătăților

ei. Acest raport trebuie cunoscut pentru ca să putem folosi scara divergentă. Prin urmare *scara divergentă nu se poate folosi decît dacă cunoaştem mijlocul imaginii perspective al dreptei pe care dorim s-o împărţim.*

366. — După ce am construit scara divergentă, împărţim dreapta dată AB în două părţi egale prin acel procedeu care, după felul cum se prezintă desenul, poate folosi mai multe din liniile deja desenate în tablou. Apoi aşezăm o bandă de hîrtie în lungul dreptei date şi pe ea punctăm capetele ei şi *neapărat* mijlocul ei, m (prima poziţie).

În continuare aşezăm banda de hîrtie pe scara divergentă în aşa fel, încît punctele capetelor ei să se suprapună pe razele de la marginea scării iar punctul m pe raza din mijlocul scării DM (a doua poziţie).

Menţinînd banda de hîrtie în această poziţie, notăm pe ea toate punctele de intersecţie ale marginii ei, cu toate razele divergente ale scării.

Aşezînd din nou banda de hîrtie în lungul dreptei date AB transpunem pe tablou diviziunile notate pe banda de hîrtie (a treia poziţie).

Rezultatul dorit se obţine fără a se încărca desenul cu alte linii decît cu acelea care au fost necesare pentru aflarea mijlocului dreptei date, evitîndu-se astfel construcţiile arătate în figurile 398, 401 şi 404 care ne-ar fi dus la acelaşi rezultat.

367. — Nu este necesar ca să construim o scară divergentă pentru fiecare caz în parte, după numărul segmentelor în care dorim să împărţim dreapta dată. Putem folosi aceeaşi scară pentru un mare număr de cazuri.

Pe dreapta ab luăm un număr cît mai mare de diviziuni egale, spre exemplu 24, numerotîndu-le de la 1 la 12, de o parte şi de alta a punctului M. (S-au luat cîte 12 diviziuni pentru că numărul lor se împarte cu 2, cu 3, cu 4, cu 6.) Vîrful scării D se

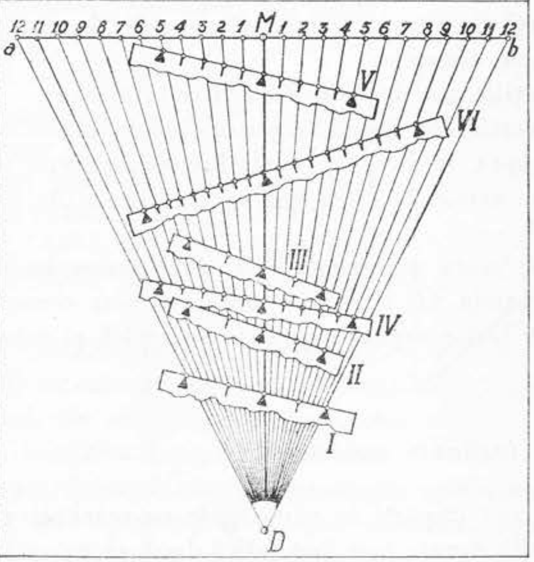


Fig. 406 (367, 368, 415)

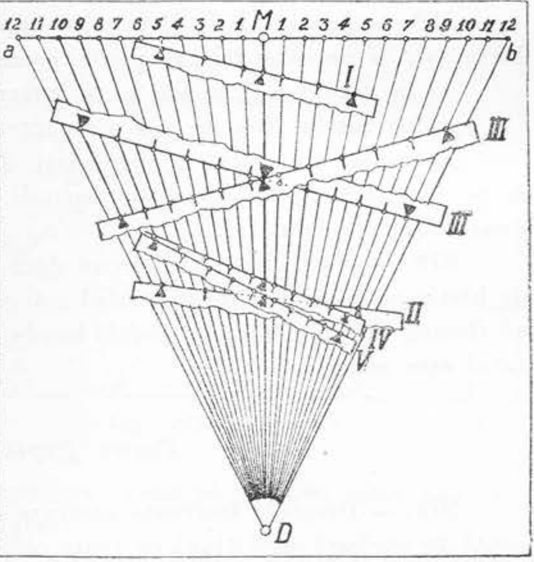


Fig. 407 (367, 369, 370, 371, 415)

ia la o depărtare aproximativ egală cu lungimea *ab* şi din el se duc cele 24 raze divergente ale scării (fig. 406 şi 407).

Cu această scară putem împărţi într-un număr cu soţ sau fără soţ orice dreaptă care fuge.

Pentru numere cu soţ (fig. 406)

368. — *Exemplul I.* Pentru a împărţi o dreaptă în patru părţi egale, banda de hîrtie, cu *m* pe raza *DM*, se poate aşeza cu capetele ei:

a) pe razele 12 şi se vor nota pe banda de hîrtie intersecţiile marginii ei cu razele 6 (banda I);

b) pe razele 8 şi se vor nota intersecţiile cu razele 4 (banda II) sau

c) pe razele 6 şi se vor nota intersecţiile cu razele 3 (banda III) etc.

Exemplul II. Pentru a împărţi o dreaptă în zece părţi egale, banda de hîrtie, cu *m* pe raza *DM* se poate aşeza cu capetele ei:

a) pe razele 10 şi se vor nota intersecţiile din două în două: 8, 6, 4, 2 (banda IV) sau

b) pe razele 5 şi se vor nota intersecţiile cu toate razele 4, 3, 2, 1 (banda V).

Exemplul III. Pentru a împărţi o dreaptă în 18 părţi egale, banda de hîrtie, cu *m* pe raza *DM*, se va aşeza cu capetele pe razele 9 şi se vor nota toate intersecţiile: 8,7,6,5,4,3,2 şi 1 (banda VI).

Pentru numere fără soţ (fig. 407)

369. — *Exemplul I.* Pentru a împărţi dreapta în cinci părţi egale, banda de hîrtie, cu *m* pe raza *DM* se poate aşeza cu capetele:

a) pe razele 5 şi se vor nota intersecţiile *din două în două* (banda I) sau

b) pe razele 10 şi se vor nota intersecţiile *din patru în patru* (banda II).

Exemplul II. Pentru a împărţi dreapta în 11 părţi egale banda de hîrtie cu *m* pe raza *DM* se va aşeza cu capetele pe razele 11 şi se vor nota intersecţiile din două în două (banda III).

370. — *Notă.* Este indiferent dacă pe scara divergentă (fig. 407) ţinem banda de hîrtie cu marginea înspre vîrful scării (banda III') sau cu marginea spre dreapta *ab* (banda III). În ambele poziţii banda de hîrtie capătă o poziţie simetrică şi rezultatul este acelaşi.

Pentru dreptele înclinate oarecare

371. — Dreptele înclinate oarecare se pot împărţi în părţi egale cu scara divergentă în aceleaşi condiţiuni ca toate celelalte drepte care fug, adică după ce am aflat mijlocul lor.

Exemplu. Într-un tablou (fig. 408) în care avem linia orizontului, fie AB imaginea unei drepte înclinate oarecare şi Ab' imaginea proiecţiei ei pe planul obiectelor. Pentru a afla mijlocul m al dreptei AB luăm o dreaptă ajutătoare orizontală $Amlbl$ cu care împărţim mai întîi în două părţi egale dreapta Ab' folosind punctul de fugă accidental b şi apoi, cu verticala $m'm$ împărţim în două părţi egale şi dreapta dată AB.

Pentru a împărţi dreapta înclinată oarecare AB într-un număr dat de părţi egale, spre exemplu în 9 părţi, banda de hîrtie pe care am notat punctele A şi B, precum şi mijlocul m, o aşezăm pe scara divergentă (fig. 407 banda IV şi banda V pentru ambele margini ale treptelor) pe razele 9 şi punctăm intersecţiile din două în două.

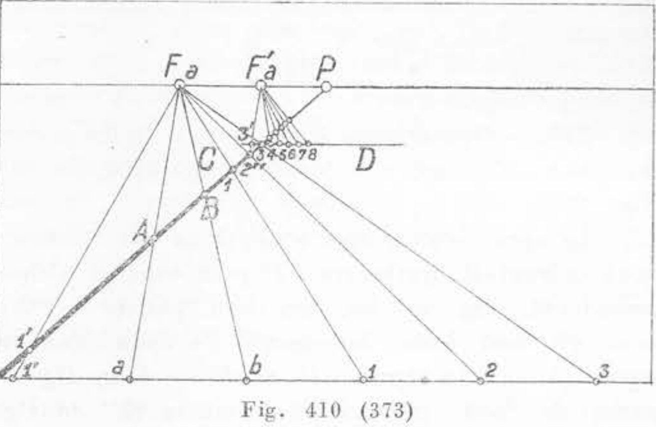


Fig. 408 (371)

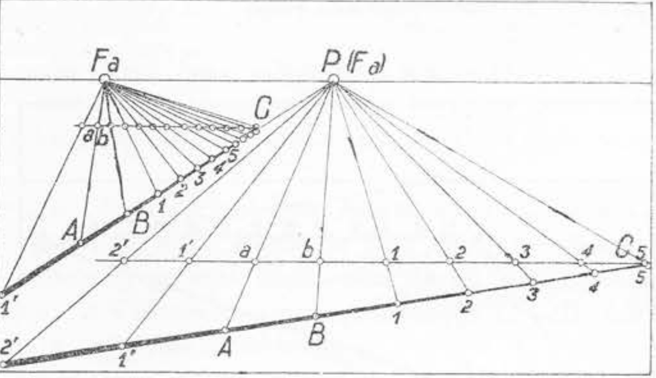


Fig. 409 (372)

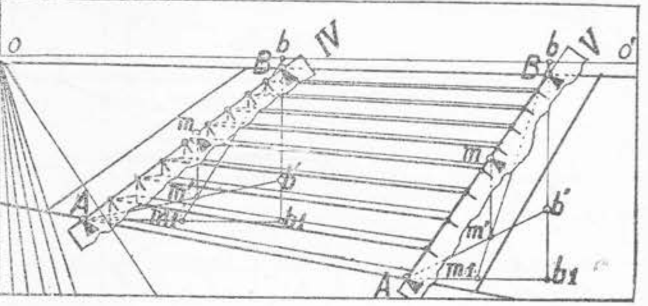


Fig. 410 (373)

REPETAREA SPRE DESENATOR ŞI ÎN ADÎNCIMEA SPAŢIULUI A UNUI SEGMENT DAT PE IMAGINEA PERSPECTIVĂ A UNEI DREPTE DE CAPĂT SAU A UNEI DREPTE ORIZONTALE OARECARE

372. — Într-un tablou (fig. 409) în care avem linia orizontului, fie AB un segment dat pe imaginea perspectivă a unei drepte de capăt sau a unei drepte orizontale oarecare. Vrem să repetăm acest segment atît spre desenator cît şi spre adîncimea spaţiului.

a) Dintr-un punct c cît mai depărtat pe imaginea dreptei de capăt AP (la fel s-ar proceda şi pentru o dreaptă orizontală oarecare cu punct de fugă accesibil) sau

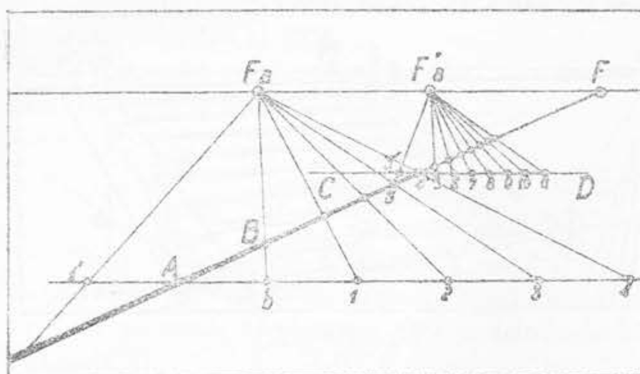


Fig. 411 (373)

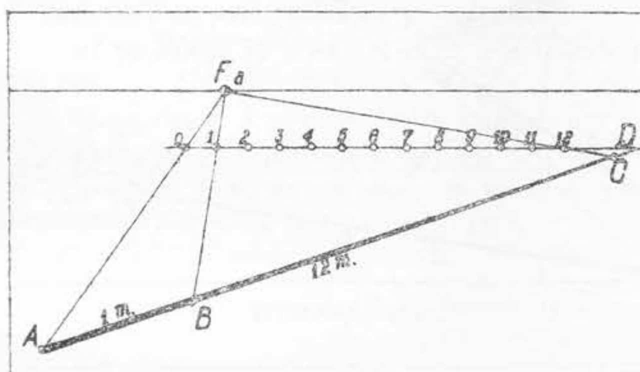


Fig. 412 (374)

din punctul cel mai depărtat C, al imaginii dreptei orizontale oarecare AC, ducem o dreaptă ajutătoare paralelă cu linia orizontului.

b) Alegem pe linia orizontului un punct de fugă Fa, în locul cel mai potrivit, pentru a obține intersecții bune. Liniile de fugă AFa și BFa determină pe dreapta ajutătoare segmentul ab. Cu banda de hîrtie, cu înțepătorul sau cu linia gradată repetăm acest segment, pe dreapta ajutătoare, în ambele părți.

c) Liniile de fugă duse din Fa prin diviziunile de pe dreapta ajutătoare, determină pe dreapta dată, de ambele părți, ale segmentului AB, segmente egale.

Referindu-ne la nota 350 precizăm că, în problema de față, punctul de fugă *nu se deduce* ci *se ia* în locul astfel ales de desenator ca să obțină intersecții cît mai bune. Dimpotrivă, segmentele de pe dreapta ajutătoare *nu se iau* ci *se deduc*.

373. — Operațiunea se poate face la fel și dacă orizontala ajutătoare se ia fie pe marginea inferioară a tabloului (fig. 410), fie în planul frontal al segmentului dat (fig. 411).

În cazul acesta, spre a continua operațiunea spre linia orizontului, se va lua o nouă orizontală ajutătoare CD prin capătul ultimei diviziuni obținute cu orizontala precedentă. Se va lua un nou punct de fugă $F'a$, anume ales în vederea unor cît mai bune intersecții. Pe noua linie ajutătoare, segmentul care se va repeta (3′ — 3 în figura 410 și 3′ — 4 în figura 411) se deduce unind, cu noul punct de fugă, penultima diviziune (2″ în figura 410 și 3 în figura 411) de pe dreapta dată.

În figura 410 dreapta dată este de capăt iar în figura 411 este imaginea unei drepte orizontale oarecare cu punct de fugă accesibil.

374. — *Aplicație. Pe imaginea unei drepte de capăt sau orizontale oarecare s-a determinat imaginea lungimii unui metru. Să se măsoare pe această dreaptă o lungime dată.*

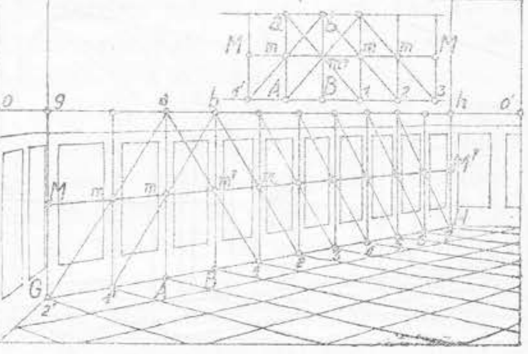


Fig. 413 (375)

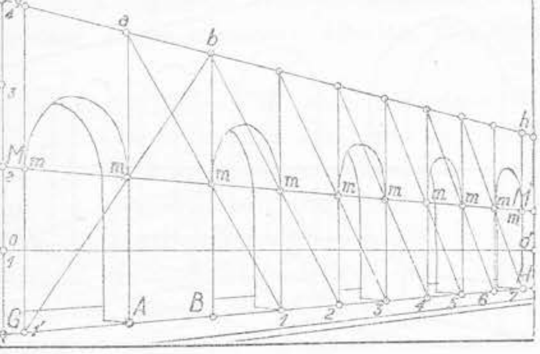


Fig. 414 (376)

Într-un tablou (fig. 412) în care avem linia orizontului s-a determinat, după natură sau cu punctul de egală resecție (301), imaginea AB a lungimii unui metru pe imaginea dreptei AD. Vrem să luăm pe această dreaptă o lungime dată (spre exemplu de 12 m).

Prin punctul cel mai depărtat D al dreptei date ducem o orizontală ajutătoare. Luăm un punct de fugă accidental Fa și cu liniile de fugă FaA și FaB determinăm pe orizontala ajutătoare segmentul pe care îl repetăm de un număr de ori egal cu cel al metrilor pe care vrem să-i măsurăm (spre exemplu de 12 ori). Linia de fugă dusă prin capătul ultimului segment determină în punctul C lungimea dorită (spre exemplu de 12 metri).

375. — *În desenul după natură.* Problema repetării segmentelor egale în desenul după natură se rezolvă cu altă construcție care se poate executa mai ușor cu mîna liberă.

Într-un tablou (fig. 413) în care avem linia orizontului oo', fie GH imaginea unei drepte orizontale oarecare pe care, după o atentă observare a subiectului, artistul a desenat segmentul AB (spre exemplu distanța dintre doi arbori, lărgimea panoului unui lambriu etc.). Pentru a repeta acest segment atît spre desenator cît și spre adîncul spațiului se procedează după cum urmează:

a) Cu banda de hîrtie sau cu înțepătorul împărțim în cîte două părți egale liniile Gg și Hh pentru a obține linia MM' care taie în două părți egale verticalele Aa și Bb.

b) Dacă ducem dreapta am' sau bm obținem, *ca în geometria plană* (vezi schema din aceeași figură), segmentele $B1$ și $A1'$ care sînt egale cu segmentul AB.

c) Repetăm această operațiune, de ambele părți, pe toată întinderea tabloului.

376. — *Notă.* Dacă dreapta GH este prea apropiată de linia orizontului, construcția de mai sus, din cauza intersecțiilor în unghiuri prea ascuțite, nu va da rezultate precise. În cazul acesta construcția se face la fel, între alte două drepte GH și gh mai depărtate, paralele între ele (fig. 414).

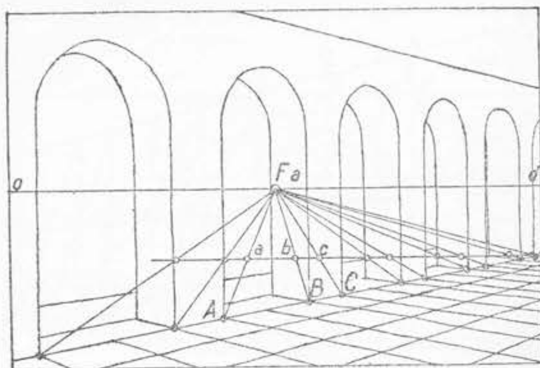


Fig. 415 (377)

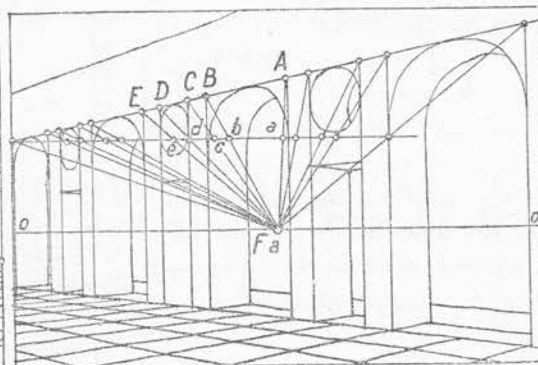


Fig. 416 (378)

REPETAREA A DOUĂ SAU MAI MULTE SEGMENTE DIFERITE PE IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR DE CAPĂT SAU ORIZONTALE OARECARE

377. — Într-un tablou (fig. 415) în care avem linia orizontului, fie *AB* şi *BC* două segmente date pe imaginea unei drepte de capăt sau a unei drepte orizontale oarecare cu punct de fugă accesibil sau inaccesibil. Vrem să repetăm pe dreaptă aceste două segmente diferite, atît spre desenator cît şi spre adîncul spaţiului.

Operaţiunea se face ca pentru repetarea unor segmente egale (372 şi 373) cu deosebirea că pe dreapta ajutătoare, în loc să repetăm acelaşi segment, repetăm alternate ambele segmente diferite, pe care le punctăm pe aceeaşi bandă de hîrtie.

378. — Dacă într-un tablou (fig. 416) avem pe o dreaptă de capăt sau pe o dreaptă orizontală oarecare mai multe segmente diferite, spre exemplu segmentele *AB*, *BC*, *CD* şi *DE* (acesta din urmă trebuind să-l luăm egal cu segmentul *BC* după cum se arată mai jos) operaţiunea se face ca pentru segmente egale dar pe dreapta orizontală ajutătoare vom nota segmente diferite iar nu egale între ele. Vom proceda după cum urmează:

Vom alege, pe linia orizontului, un punct de fugă *Fa* către care vom duce linii de fugă din punctele date *A*, *B*, *C* şi *D*. Vom obţine astfel, pe orizontala ajutătoare, punctele *a*, *b*, *c* şi *d*. Vom lua mai întîi în *de* un segment egal cu segmentul *bc* apoi cu banda de hîrtie vom repeta dintr-o dată toate segmentele *abcde* într-o parte şi în cealaltă.

Liniile de fugă duse din *Fa* prin aceste diviziuni ne dau pe dreapta dată rezultatul căutat.

Numărul segmentelor diferite poate fi cît de mare (fig. 417).

379. — *În desenul după natură.* Repetarea cu mîna liberă a două segmente diferite în desenul după natură se execută mai uşor cu altă construcţie:

Într-un tablou (fig. 418) fie AB şi BC două segmente date pe imaginea unei drepte orizontale oarecare GH. Vrem să repetăm aceste segmente diferite, atît spre desenator cît şi spre linia orizontului.

a) Ca şi pentru construirea segmentelor egale (375—376) vom considera fie linia orizontului, fie imaginea altei drepte IJ, paralelă cu dreapta dată, mai depărtată de linia orizontului şi care eventual s-ar afla deja desenată în tablou. În cazul cînd în tablou nu se află o astfel de dreaptă, o vom construi, luînd spre exemplu $o'I$ de două ori mai mare decît $o'G$ şi oJ de două ori mai mare decît oH. În acelaşi timp luăm punctul M la mijlocul dreptei GI şi M' la mijlocul dreptei HJ. Dreapta MM' împarte în două părţi egale peretele vertical $IGHJ$.

b) Considerăm mai întîi întregul dreptunghi care se repetă $Aa\ Cc$ şi care cuprinde ca o subdiviziune verticala Bb. Am simplificat în felul acesta problema, propunîndu-ne să repetăm, la început, numai un segment, segmentul AC. Problemă cunoscută (375). Diagonala am' ne dă *ca în geometrie plană* (vezi schema din aceeaşi figură) punctul 1 şi diagonala cm ne dă punctul $1'$. Segmentele $1'A$, AC şi $C1$ sînt egale între ele.

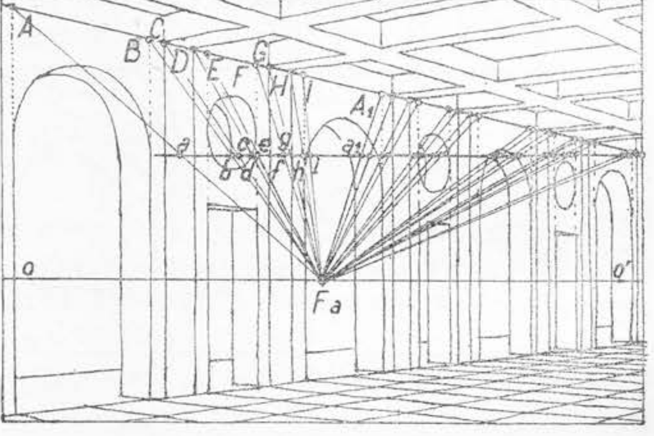


Fig. 417 (378)

Repetăm operaţiunea de ambele părţi, pe toată întinderea tabloului, şi obţinem astfel o succesiune de dreptunghiuri egale cu dreptunghiul $AaCc$.

c) Pentru a obţine subdiviziunea dorită în aceste dreptunghiuri considerăm punctul n unde diagonala $am'1$ se întretaie cu verticala Bb.

Cu procedeul bandei de hîrtie (339—341) ducem prin n imaginea unei drepte RS paralelă la dreptele GH şi IJ (această operaţiune nu este reprezentată în fig. 418).

Ca să căpătăm subdiviziunile cerute este suficient să ducem verticale prin punctele n' unde dreapta RS întretaie diagonalele deja duse în tablou.

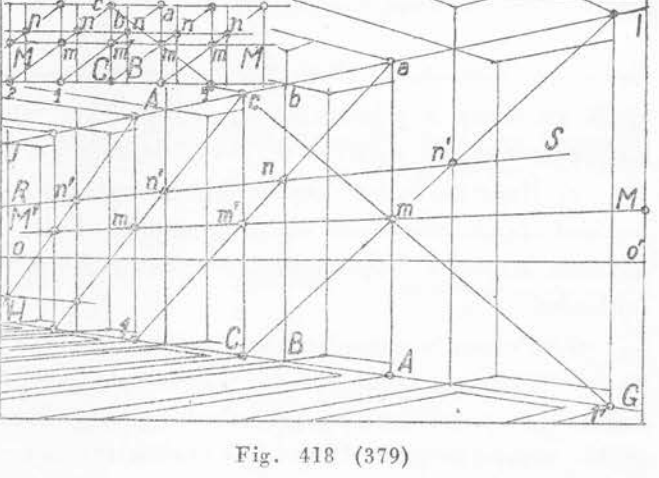


Fig. 418 (379)

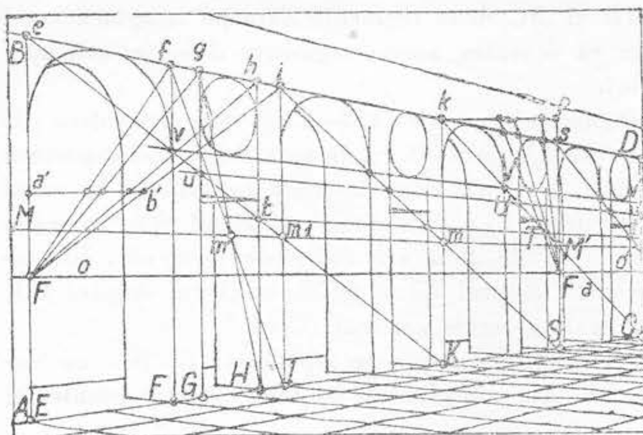


Fig. 419 (380)

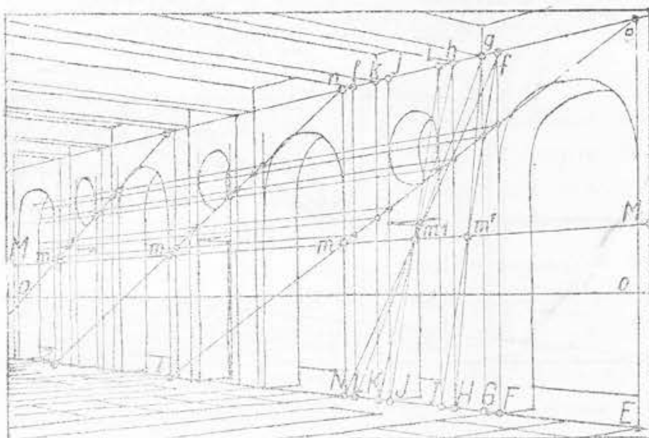


Fig. 420 (381)

380. — Numărul segmentelor diferite poate fi cît de mare. După ce printr-o atentă observare a naturii s-au desenat toate segmentele ce dorim a repeta şi după ce s-a verificat exactitatea lor, procedăm ca mai sus. Repetăm întregul dreptunghi care cuprinde toate diviziunile date. Pe urmă în interiorul fiecărui dreptunghi desenăm celelalte segmente cum s-a arătat mai sus.

Exemplul 1. Într-un tablou (fig. 419) s-a desenat după natură pe peretele *ABCD* o arcadă *EeFf*, un pilastru *FfGg* şi o deschidere dreptunghiulară *GgHh*. După completarea motivului şi cu pilastrul *HhIi* dorim să-l repetăm pe tot peretele.

a) Cum s-a arătat mai sus, desenăm dreapta *MM'* care taie peretele în două părţi egale.

b) Pentru a începe repetarea motivului, trebuie să-l completăm cu pilastrul *HhIi*. În acest scop ducînd diagonala *gH* obţinem la mijlocul ei punctul *m'*. Apoi ducînd prin acest punct *m'* diagonala *fm'I* obţinem în *HI* lărgimea căutată a pilastrului *HhIi* (lărgime egală cu aceea a pilastrului dat *FfGg*). Am obţinut în felul acesta dreptunghiul *EeIi* care conţine motivul ce avem de repetat.

c) Repetăm acest dreptunghi. Dreapta *em1* prelungită ne dă punctul *K*. Dreptunghiul *IiKk* este egal cu dreptunghiul *EeIi*. Ducînd în continuare dreapta *im* obţinem lărgimea dreptunghiului următor *KkSs* şi aşa mai departe pe tot cuprinsul tabloului.

d) Pentru a completa desenul cu celelalte diviziuni, prin punctele *t*, *u* şi *v* ducem dreptele *tt'*, *uu'* şi *vv'*, paralele la marginile *AC* şi *BD* ale peretelui. Operaţiunea se poate face cu procedeul reţelei perspective completată cu o scară divergentă, cum se arată în figura 364 (331 b).

În figura 419 operaţiunea s-a făcut cu două drepte orizontale ajutătoare egale între ele $a'b'$ şi kp, cu care s-au căpătat punctele T, U, V care s-au unit cu punctele corespunzătoare t, u, v.

e) Prin punctele de intersecţie ale acestor drepte cu diagonalele dreptunghiurilor ducem verticale care ne dau pilaştrii şi deschiderile arcate şi dreptunghiulare.

381. — *Exemplul II.* Numărul segmentelor diferite de repetat poate fi şi mai mare. Operaţiunea se face la fel.

În fig. 420 s-a presupus că între pilaştri se află cînd un panou mai mare, cînd un panou mai mic.

După natură s-a desenat un panou mare $EeFf$, apoi un pilastru $GgHh$. S-a luat mijlocul pilastrului m' pentru a se putea desena cu diagonala fI spaţiul $HhIi$ egal cu spaţiul $FfGg$.

În continuare după natură, s-a apreciat lărgimea panoului mai mic $IiJj$. Apoi, luîndu-se mijlocul acestui panou în $m1$ cu diagonale succesive din punctele h, g şi f (care trec toate prin centrul $m1$ al panoului mic) se obţin punctele K, L şi N.

În felul acesta am obţinut dreptunghiul $EeNn$ care cuprinde toate segmentele ce avem de repetat.

Restul operaţiunii se face ca şi în cazul precedent.

DUBLAREA UNEI LUNGIMI DATE PE IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR DE CAPĂT SAU ORIZONTALE OARECARE

382. — *Cazul I.* — Presupunem (fig. 421) că în tablou se află deja desenate ambele verticale Aa şi Bb prin capetele lungimii date AB.

Cu banda de hîrtie, cu înţepătorul etc. găsim mijlocul m al dreptei Bb. Diagonala am, prelungită, determină în BC un segment egal cu segmentul dat.

Cazul II. — Presupunem (fig. 422) că în tablou se află deja desenată numai verticala Aa prin unul din capetele lungimii date AB.

Luăm o dreaptă orizontală ajutătoare prin punctul B. Pe această orizontală ducem în Bc un segment egal cu segmentul $a'B$.

Linia de fugă ac determină, pe dreapta dată, lungimea BC egală cu lungimea dată AB.

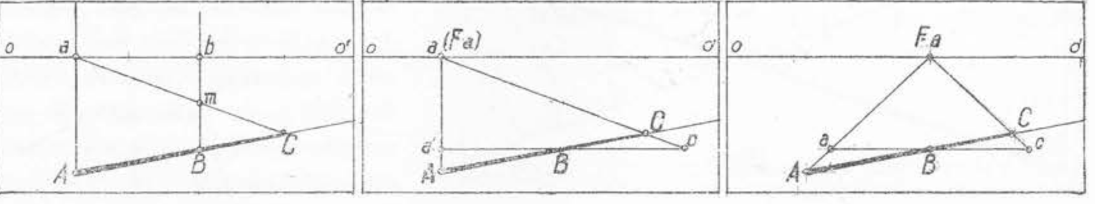


Fig. 421 (282, 383) Fig. 422 (382) Fig. 423 (382)

Cazul III. — Presupunem (fig. 423) că subiectul tabloului nu comportă verticale prin capetele lungimii date *AB*.

Luăm un punct de fugă accidental *Fa* așezat, aproximativ, deasupra punctului *B* și ducem linia de fugă *AFa*.

Pe dreapta ajutătoare orizontală, dusă prin punctul *B*, luăm segmentul *Bc* egal cu segmentul *Ba*.

Linia de fugă *Fac* determină, pe dreapta dată, lungimea *BC* egală cu lungimea dată *AB*.

Notă. Am expus aceste trei cazuri ca să arătăm modul în care desenatorul trebuie să folosească, pentru o problemă nouă, liniile sau construcțiile deja desenate în tablou, pentru a încărca desenul său cu cît mai puține linii de construcții, iar acestea, evident, se vor desena numai în locurile unde sînt necesare.

Astfel în cazul întîi, profitînd de liniile *Aa* și *Bd*, deja desenate, problema s-a putut rezolva cu o singură linie.

În cazul al doilea, profitînd de linia *Aa*, deja desenată, s-a folosit punctul *a* ca punct de fugă și problema s-a rezolvat cu o dreaptă ajutătoare și cu o linie de fugă.

Numai în cazul al treilea, cînd nu s-a putut folosi nici o linie existentă în tablou, au fost necesare, pentru rezolvarea problemei, o orizontală ajutătoare și două linii de fugă.

Desenatorul care nu-și însușește preocuparea constantă de a folosi cu ingeniozitate, pentru rezolvarea unei noi probleme, linii deja desenate în tablou, își încarcă desenul cu multe linii care îl încurcă mai mult decît îl sprijină în lucrul său.

383. — *Aplicație*. Pe imaginile dreptelor de capăt sau ale dreptelor orizontale oarecare, care, făcînd un unghi mare cu planul tabloului, sînt cuprinse în tablou pe o mare întindere, putem avea de luat mari lungimi (231, 374).

Spre exemplu, în fig. 424, fie *AB* imaginea unei drepte orizontale oarecare pe care vrem să măsurăm o lungime de 14 m. Măsurătoarea o vom face pe scara perspectivă în *M* și vom folosi punctul de egală resecție redus de două ori *R/2* care a fost în prealabil găsit spre exemplu prin procedeul micșorării (266, 267).

Fig. 424 (383)

Pe dreapta orizontală ajutătoare dusă prin *A* nu putem măsura lungimea de 7 m (jumătate din 14 m, căci punctul de egală resecție pe care îl avem în tablou este cel redus de două ori). Vom măsura prin urmare numai jumătate din această lungime și rezultatul îl vom dubla ulterior.

Luăm deci pe dreapta ajutătoare AM o lungime Ac de 3,50 m. Linia de fugă $cR/2$ determină pe dreapta dată o lungime AC de două ori mai mare, adică de 7 m. Dublarea acestei lungimi s-a făcut în fig. 424 ca în fig. 421.

CUADRUPLAREA UNEI LUNGIMI DATE PE IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR DE CAPĂT SAU ORIZONTALE OARECARE

384. — Într-un tablou (fig. 425) în care avem linia orizontului, fie AB o lungime dată pe o dreaptă orizontală oarecare. Vrem să cuadruplăm această lungime.

Pe dreapta orizontală ajutătoare dusă prin punctul mai depărtat al lungimii date B luăm patru segmente egale dintre care unul deasupra segmentului dat şi celelalte în partea opusă a punctului B.

Unim punctul A cu capătul a al segmentului Ba şi pe linia Aa prelungită găsim punctul de fugă Fa. Linia de fugă Fac dusă la capătul c al segmentului al patrulea determină pe dreapta dată punctul C. Lungimea AC este de patru ori mai mare decît lungimea dată AB.

Precizăm că în cazul acesta punctul de fugă accidental Fa nu s-a luat ci s-a dedus iar segmentele pe dreapta ajutătoare nu s-au dedus ci s-au luat de o mărime convenabilă pentru a intra în cadrul tabloului. S-a procedat în felul acesta întrucît cu un punct de fugă ales de noi am fi riscat ca lungimea segmentelor ce s-ar fi dedus să depăşească marginea tabloului.

385. — *Aplicaţie.* În aceeaşi figură (fig. 425) presupunem că s-a determinat în $R/2$ punctul de egală resecţie al dreptei date AE pe care dorim să măsurăm o lungime de 26 m.

Pentru această operaţiune, fie că luăm dreapta orizontală ajutătoare în A, fie că o luăm în B, nu putem măsura pe ele cu scara perspectivă în M sau în N lungimea de 13 m, adică jumătate din 26 m, pentru că punctul de egală resecţie este redus de două ori.

Vom măsura deci pe dreapta ajutătoare AM o lungime (Ab) numai de opt ori mai mică decît aceea cerută, adică 3,25 m (26 : 8 = 3,25 m). Linia de fugă $R/2$ determină pe dreapta dată o lungime AB de două ori mai mare, adică de 6,50 m.

Urmează ca prin operaţiunea descrisă mai sus (384) să cuadruplăm această lungime pentru ca dreapta AC să aibă lungimea cerută de 26 m.

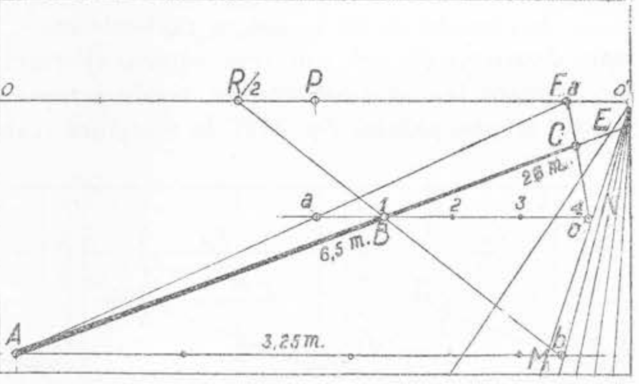


Fig. 425 (384 — 385)

DETERMINAREA LA CAPĂTUL IMAGINII PERSPECTIVE A DREPTELOR DE CAPĂT SAU ORIZONTALE OARECARE A UNUI SEGMENT EGAL CU CEL LUAT LA CAPĂTUL OPUS AL ACELEIAȘI DREPTE

386. — Într-un tablou (fig. 426 și fig. 427) în care avem linia orizontului, fie *AB* imaginea unei drepte orizontale oarecare. La capătul mai apropiat (fig. 426) sau mai depărtat (fig. 427) al acestei drepte s-a luat segmentul *AC* în prelungirea dreptei date. Vrem să determinăm un segment egal cu acesta în prelungirea celuilalt capăt al dreptei mai depărtat de desenator (fig. 426) sau mai apropiat (fig. 427).

Prin punctul *A* ducem o dreaptă orizontală ajutătoare și pe linia orizontului luăm un punct de fugă *Fa* în locul cel mai potrivit pentru a obține bune intersecții.

Liniile de fugă *FaC* și *FaB* determină pe dreapta ajutătoare segmentul *cA* care corespunde segmentului *CA* și segmentul *Ab* care corespunde cu dreapta dată. Luăm în *bd* un segment egal cu *cA*.

Linia de fugă *dFa* determină pe dreapta dată segmentul *BD* egal cu segmentul *CA*.

387. — În figurile 428 și 429 segmentul *AC* nu s-a luat în prelungirea dreptei date ci în cuprinsul acestei drepte. Pentru a determina la capătul celălalt al dreptei mai depărtat de desenator (fig. 428) sau mai apropiat (fig. 429) o lungime egală, dreapta orizontală ajutătoare s-a luat prin punctul *B* în fig. 428 și pe marginea inferioară a tabloului în figura 429.

Liniile de fugă *FaA* și *FaC* au determinat segmentele *ac* și *cB* pe dreapta ajutătoare. Luăm un segment *dB* egal cu segmentul *ac*. Linia de fugă *dFa* determină pe dreapta dată un segment *DB* egal cu segmentul *AC*.

388. — *Notă*. Dreapta orizontală ajutătoare poate trece prin orice punct al dreptei date: rezultatul va fi același. De aceea pentru a nu desena linii inutile se va putea lua orice dreaptă orizontală existentă în tablou (spre exemplu marginea de jos a tabloului în fig. 429).

389. — *În desenul după natură*. Aceeași problemă se rezolvă prin diagonale ca în geometria plană.

Printr-o atentă observare a naturii s-a desenat în tablou (fig. 430 și 431) imaginea unui dreptunghi *AaBb* (o ușă, o tapiserie etc.). În una din marginile dreptunghiului spre desenator (în *ac*) sau spre adîncul spațiului (în *bd*) s-a desenat tot după natură un segment (ancadramentul ușii, bordura tapiseriei etc.) în afară (fig. 430) sau înăuntrul dreptunghiului (fig. 431). În marginea cealaltă a dreptunghiului un segment egal

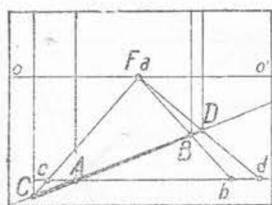


Fig. 426 (386)

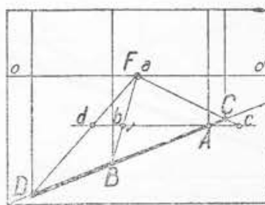


Fig. 427 (386)

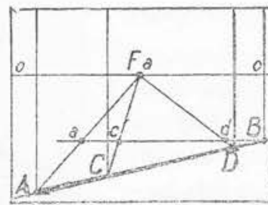


Fig. 428 (387)

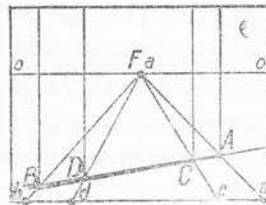


Fig. 429 (387, 388)

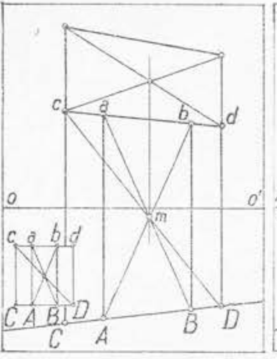


Fig. 430 (389)

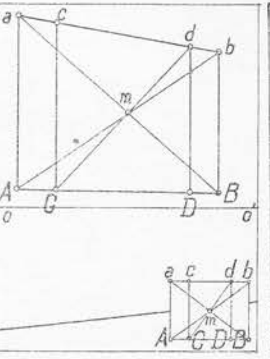


Fig. 431 (389)

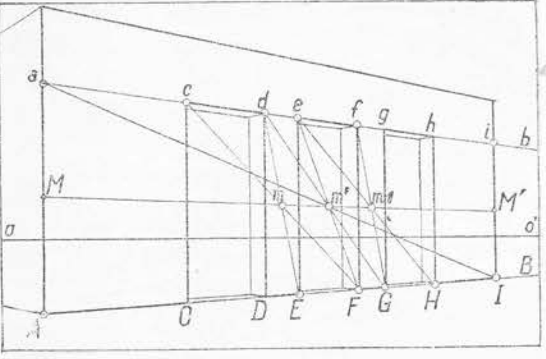


Fig. 432 (389)

se poate determina cu ușurință și mai exact decît dacă l-am desena după natură folosind diagonalele dreptunghiului dat (fig. 430). Dreapta *cmD* sau dreapta *dmC* (în fig. 431) care unește capătul *c* sau *d* al segmentului luat cu punctul de intersecție *m* al diagonalelor dreptunghiului *AaBb* determină în *D* sau în *C* un segment egal.

Exemplu. După natură s-au desenat (fig. 432):

Imaginea dreptelor orizontale oarecare *AB* și *ab*;

golul unei uși *Cc Dd*;

plinul *Dd Ee* dintre ușa desenată și ușa următoare.

Pentru a repeta de două ori golul ușii și a termina peretele cu un plin egal cu cel de la capătul mai apropiat de desenator, nu mai este necesar să observăm motivul din natură. Diagonala *dE* ne dă mijlocul *m* al plinului *Dd Ee*.

Diagonala *cmF* ne dă golul al doilea, al cărui mijloc *m'* este dat de diagonala *eF*.

Diagonala *dm' G* ne dă plinul al doilea *Ff Gg* al cărui mijloc m^1 ne este dat de diagonala *fG*.

În sfîrșit golul al treilea ne este dat de diagonala em^1 *H*.

Pentru plinul de la capătul mai depărtat al peretelui folosim diagonala *am' I* care trece prin mijlocul *m'* al golului al doilea care este, în același timp, și mijlocul întregului perete.

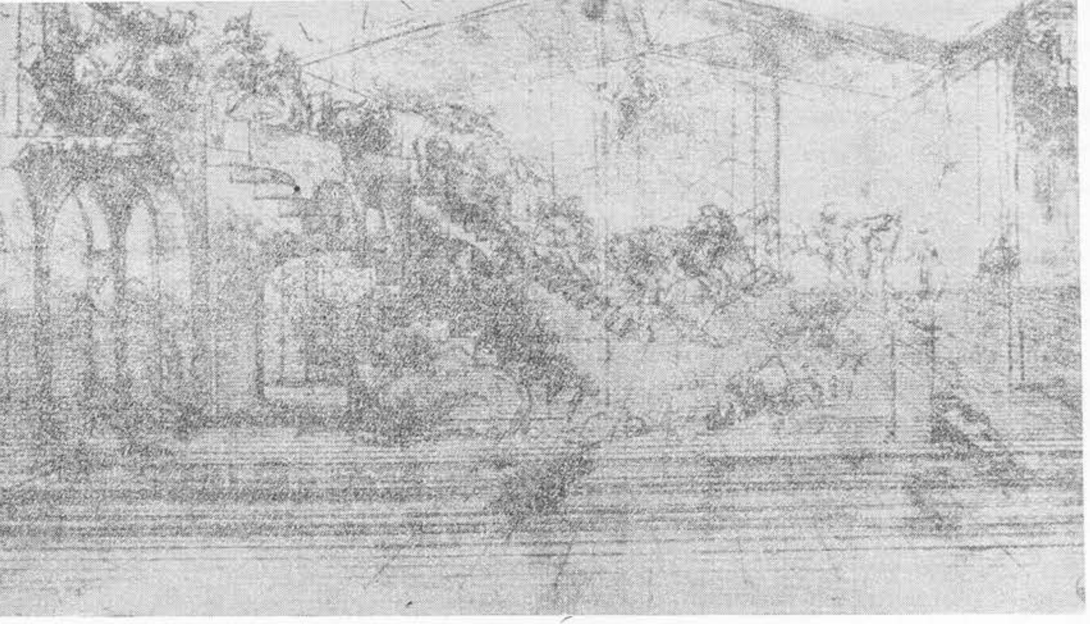


Fig. 433 (427) Leonardo da Vinci: Închinarea magilor

PROCEDEE PRACTICE PENTRU REZOLVAREA PROBLEMELOR DE PERSPECTIVĂ CU CONSTRUCȚII ÎN CADRUL TABLOULUI

390. — Nu toate problemele de perspectivă se rezolvă cu aceeași ușurință. Acelea în care nu intervin decît imagini de drepte frontale și de capăt sînt cele mai simple, întrucît frontalele se măsoară direct pe scara perspectivă iar adîncimile dreptelor de capăt cu ajutorul punctelor de distanță reduse, care nu sînt greu de determinat și de folosit. Aceste probleme se pot rezolva fără dificultate.

De îndată ce trecem la probleme în care intervin alte drepte care fug (orizontale și înclinate oarecare) încep dificultățile: imagini de drepte care se îndreaptă spre puncte de fugă inaccesibile, puncte de egală resecție ce trebuie determinate anume pentru fiecare direcție în parte etc.

Unele din aceste probleme, cum ar fi stabilirea rețelelor perspective și a punctelor de egală resecție pentru orice orientare a volumelor din spațiu, se pot rezolva prin procedeul micșorării și prin construirea geometralului (419—426).

Dar pentru a sprijini desenul creator al artistului este firesc să căutăm soluții grafice cît mai practice, încercînd să ocolim dificultățile prin construcții care să nu

folosească decît imagini de drepte frontale și de capăt, ușor de desenat și tot atît de ușor de măsurat.

Unele din aceste procedee practice au la bază imaginea pătratului orizontal, orientat frontal, imagine foarte ușor de obținut. Cu ajutorul ei putem rezolva numeroase probleme ca: imaginea unghiului drept, imaginea unui pătrat sau a unui dreptunghi pe unghi, problema perpendicularelor etc. (391—418).

În afară de acestea, artistul plastic are un mare sprijin cînd vrea să definitiveze o compoziție, în procedeul practic al rețelei perspective de pătrate orizontale orientate frontal sau pe unghi pe care trebuie să știe să o stabilească fără a ieși din cadrul tabloului (427—463).

Alte numeroase probleme se rezolvă cu ajutorul cercului care se desenează cu ușurință de îndată ce îl înscrim într-un pătrat orientat frontal: problema cercurilor concentrice, a pătratelor și a dreptunghiurilor pe unghi, în orice poziție și la orice depărtare, desenate cu ajutorul a două cercuri concentrice, problema corpurilor rotunde etc. (464—515).

În capitolul de față se vor expune aceste procedee practice.

CONSTRUCȚII CARE AU LA BAZĂ IMAGINEA PĂTRATULUI ORIZONTAL, ORIENTAT FRONTAL

Imaginea perspectivă a unghiului drept cu ajutorul pătratelor orizontale, orientate frontal

391. — Acordarea în unghi drept a imaginilor dreptelor orizontale oarecare este o problemă care ni se pune foarte adesea.

Într-un tablou în care punctul de distanță redus a fost precizat, desenăm din imaginație sau din memorie imaginea uneia din muchiile orizontale ale unui volum, dîndu-i înclinarea care se potrivește mai bine cu viziunea noastră plastică. În continuare nu putem desena imaginea altei muchii orizontale care să fie perpendiculară pe prima, dîndu-i o înclinare oarecare ci numai o anumită înclinare. Căci imaginea unghiului drept din tabloul presupus transparent și privit de la distanța principală dată, trebuie să se suprapună pe unghiul drept al volumului închipuit, oricare ar fi depărtarea la care s-ar afla în spațiu (fig. 23—27

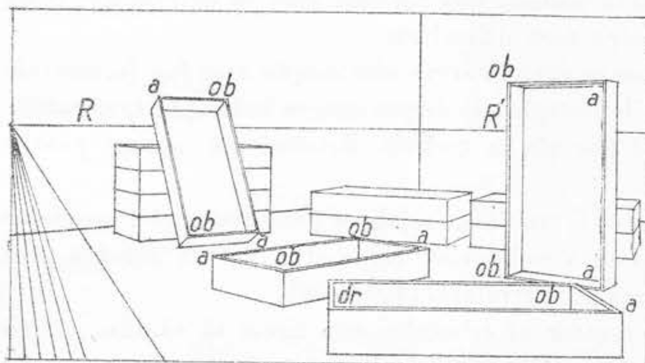


Fig. 434 (391)

în care se vede că imaginea unghiului drept nu se schimbă o dată cu depărtarea volumului în spațiu și fig. 107—111 în care se vede că se schimbă o dată cu mărirea sau micșorarea distanței principale. Vezi mai departe 397, fig. 442).

După poziția și după locul pe care îl ocupă în spațiu, imaginea unghiului drept poate să varieze în tablou de la unghiul cel mai obtuz pînă la unghiul cel mai ascuțit (fig. 434). Este un unghi obtuz atunci cînd vedem ambele lui laturi din exterior sau din interior (unghiurile *ob*) și ascuțit cînd îi vedem o latură din interior și o latură din exterior (unghiurile *a*). În sfîrșit poate fi chiar un unghi drept numai atunci cînd una din laturi se confundă cu verticala care trece prin punctul principal (unghiurile *dr*).

Imaginea unghiului drept se poate obține prin procedeul construirii geometralului (281—284) sau prin procedeul micșorării (263—265). În multe cazuri însă este mai simplu să construim unghiul drept cu ajutorul pătratelor orientate frontal și al diagonalelor lor, reproducînd în perspectivă o construcție din geometrie plană. Procedeul este mai exact și, după cum vom vedea, are și avantaje plastice.

392. — *În geometrie plană*, după cum se vede în schemele din fig. 435—438, dacă vrem să desenăm cu ajutorul a două pătrate alăturate o perpendiculară AC pe dreapta dată AB trebuie să luăm segmentul Ca' egal cu segmentul Ba. Această egalitate se determină cu ușurință dacă folosim, cum se vede în figură, punctul d de pe diagonala Aa în schemele figurilor 435 și 437 sau de pe diagonala Aa' în schemele figurilor 436 și 438.

Dacă dreapta dată AB face cu baza pătratelor un unghi mai mare de 45° trebuie să folosim diagonala Aa desenată în același pătrat în care este desenată și dreapta dată (fig. 435 și 437).

Dacă dreapta dată face cu baza pătratelor un unghi mai mic de 45° trebuie să folosim diagonala Aa' desenată în pătratul vecin celui în care este desenată dreapta dată (fig. 436 și 438).

393. — *În perspectivă* (fig. 435—438). Într-un tablou (fig. 435) în care avem elementele perspective, fie AA' imaginea unei drepte orizontale oarecare desenate din imaginație. În A vrem să desenăm imaginea unui unghi drept.

a) Ducem prin A o dreaptă orizontală pe care luăm de ambele părți ale punctului A două segmente egale Am și An: sînt laturile celor două pătrate ajutătoare orientate frontal. În vederea desenării lor cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori e bine ca de la început pe dreapta ajutătoare dusă prin A să luăm un segment $A-1$ de mărime convenabilă pe care să-l repetăm de patru ori pentru a obține lungimea laturii An a pătratului. Avînd aceste diviziuni ne va fi ușor să determinăm lungimea laturilor de capăt a pătratelor.

b) Ducem dreptele mP și nP: sînt laturile de capăt încă nedeterminate ca lungime ale pătratelor.

c) Unim a patra parte a laturii An adică punctul 3 cu punctul de distanță redus de patru ori. Linia 3 $D'/4$ întretaie dreapta nP în punctul a. Știm că dreapta na este de patru ori mai lungă decît segmentul $3n$ și că prin urmare este egală cu latura An a pătratului.

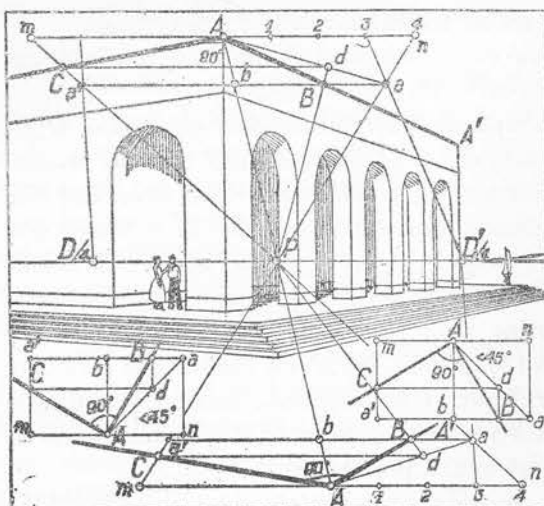


Fig. 435 (392, 393, 394)

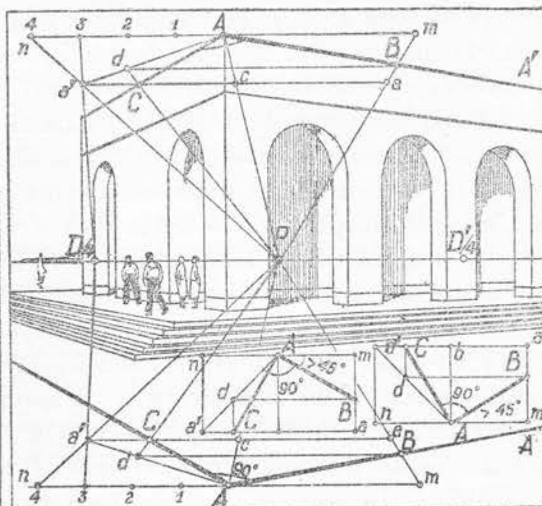


Fig. 436 (392, 393, 394)

Dreapta orizontală *aa'* completează imaginea pătratelor ajutătoare.

d) Vedem că latura dată *AA'* face cu planul neutru un unghi mai mare de 45° deoarece taie în *B* latura frontală mai depărtată a pătratului. Diagonala care ne este necesară este deci aceea a pătratului care cuprinde dreapta dată: ducem această diagonală *Aa*.

e) Executăm în perspectivă aceeaşi construcţie ca în geometria plană. Linia de fugă *PB* prelungită ne dă punctul *d* pe diagonala *Aa*. Linia orizontală dusă prin *d* ne dă pe latura *ma'* punctul *C*. Dreapta *AC* este imaginea dreptei care, în spaţiu face un unghi de 90° cu dreapta dată *AB*.

Pentru rezolvarea acestei probleme latura comună celor două pătrate ajutătoare nu este necesară: putem eventual să nu desenăm linia *AbP*.

394. — În ceea ce priveşte *direcţia dreptei date*, după cum s-a arătat, ea poate face, cu planul neutru, un unghi mai mare de 45°, dacă taie latura frontală mai depărtată a pătratului (fig. 435 şi 437) sau un unghi mai mic de 45°, dacă taie latura de capăt a pătratului (fig. 436 şi 438).

În primul caz diagonala ajutătoare se ia în acelaşi pătrat în care se află şi dreapta dată.

În cazul al doilea diagonala se ia în pătratul vecin. În ambele cazuri diagonala pleacă din punctul pe unde trece dreapta dată.

În ceea ce priveşte poziţia, pe dreapta dată a punctului în care dorim să construim un unghi drept: el poate să se afle la capătul mai apropiat (fig. 435 şi 436) sau la capătul mai depărtat de desenator (fig. 437 şi 438).

În cazul al doilea pătratele ajutătoare se vor desena venind spre desenator (179). Restul operaţiunii se face ca mai sus (fig. 437 şi 438).

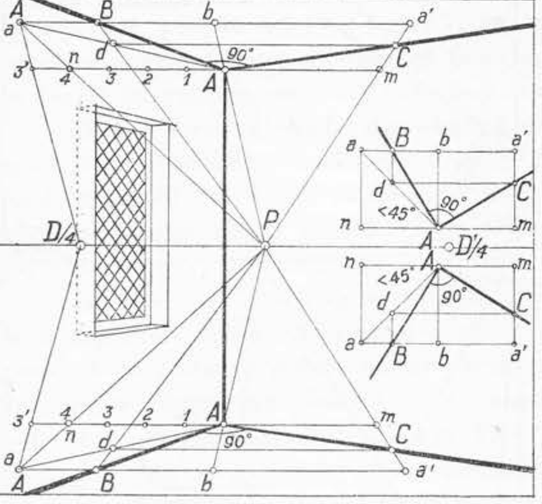


Fig. 437 (392, 393, 394)

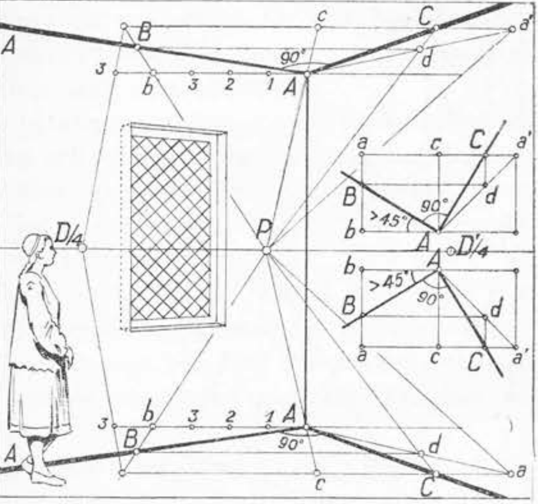


Fig. 438 (392, 393, 394)

395. — *Notă.* Pătratele ajutătoare orientate frontal se pot desena alăturate în adîncimea spațiului, spre exemplu cînd am avea de desenat colțul unui trotuar, al unei mese etc. din primul plan al tabloului (fig. 439 și 440).

Fie *AB* imaginea dreptei date și *A* punctul unde vrem să construim imaginea unghiului drept.

În figura 439 ducem prin *A* o dreaptă orizontală *Ab* latura comună a celor două pătrate (s-a luat un segment *A-1* care s-a repetat de patru ori de o parte a punctului *A* și o dată în *A1'* de cealaltă parte).

Pentru a determina laturile de capăt *Am* și *An* s-au găsit punctele de intersecție ale dreptei de capăt *AP* cu liniile de fugă *D*/4-*1* și *D*/4-*1'*. Cu dreapta de capăt *Pb* și cu orizontalele duse prin *m* și *n* obținem imaginea celor două pătrate alăturate *mAba* și *Ana'b*.

Acum constatăm că dreapta dată *AB* face cu baza comună *mn* a celor două pătrate un unghi mai mare de 45° pe cînd în figura 440 dreapta dată face un unghi mai mic de 45°.

Conform regulii stabilite mai sus (394) și după cum se vede în micile scheme desenate în geometrie plană din colțul de sus al tablourilor respective, în cazul întîi trebuie să folosim diagonala *Aa* din pătratul în care se află și dreapta care face un unghi mai mare de 45°, iar în cazul al doilea trebuie să folosim diagonala *Aa'* a celuilalt pătrat.

În figuri se vede cum, cu ajutorul punctului *d* de pe aceste diagonale, determinăm punctul *C*, pe unde trece latura *AC* care face un unghi drept cu dreapta dată *AB*.

În cazul întîi ducem orizontala *Bd* și dreapta de capăt *dC*.

În cazul al doilea ducem dreapta de capăt *Bd* și orizontala *dC*.

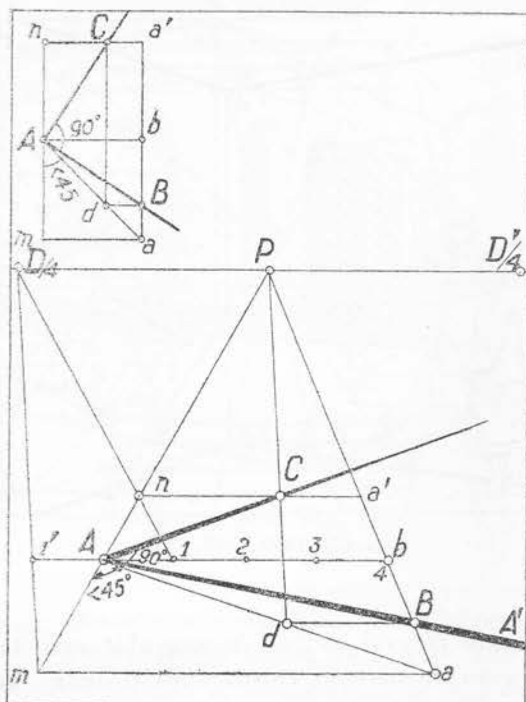


Fig. 439 (395)

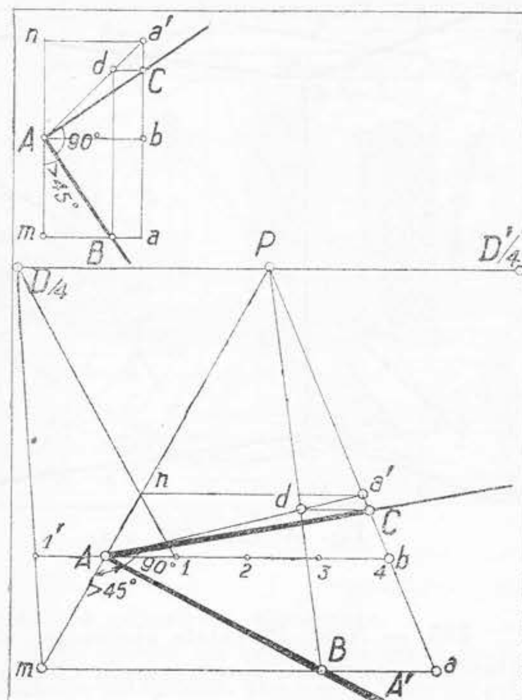


Fig. 440 (395)

396. — *Avantajul plastic al acestui procedeu de a desena imaginea unghiului drept cu ajutorul pătratelor orientate frontal.* Presupunem că pornind de la imaginea dreptei *AB* (fig. 441) s-a construit, cum s-a arătat mai sus, unghiul drept *BAC*. Marea înclinare a laturii găsite *AC* poate fi supărătoare pentru aspectul plastic al compoziției. Procedeul folosit ne permite să modificăm această înclinare (spre exemplu *AC1*) și să găsim pe dată înclinarea corespunzătoare *AB1* pentru modificarea dreptei date. Folosind aceleași pătrate orientate frontal cu diagonalele lor, putem încerca un număr

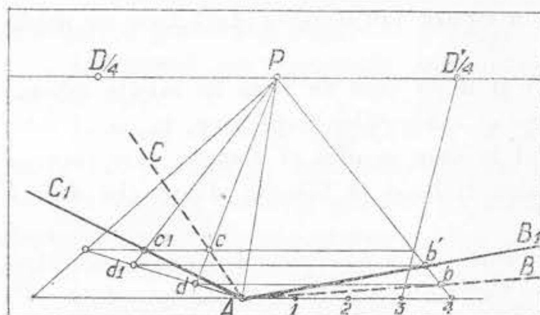


Fig. 441 (396, 402)

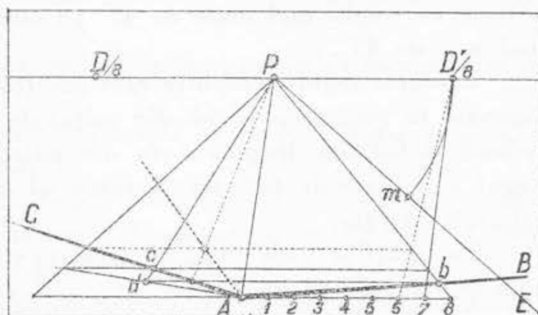


Fig. 442 (391, 397)

cît de mare de înclinări diferite pentru una sau cealaltă dreaptă pînă cînd ajungem la aspectul plastic cel mai potrivit cu compoziția respectivă. Cu alte procedee care necesită pentru fiecare modificare facerea construcției de la început, aceste multiple încercări în vederea unui cît mai bun rezultat sînt mai anevoioase.

397. — În cazul cînd artistul vrea să obțină pentru dreapta AC o înclinare mai mică, fără a schimba înclinarea dreptei date AB și dacă este la începutul lucrării, cînd mai poate modifica elementele perspective ale tabloului, va cuprinde compoziția sa într-un unghi vizual mai mic, depărtînd punctul de distanță redus de patru ori (78 *c* și *d*).

În figura 442, pentru a cuprinde tabloul într-un unghi vizual de 28° s-a luat, la o depărtare egală cu jumătatea razei PE a cercului în care se înscrie tabloul, punctul de distanță redus, nu de patru ori, ci de opt ori 2/8. (Se cunosc condițiile în care se depărtează punctul de distanță potrivit unghiului mai mare sau mai mic sub care privim subiectul propus: 77.)

Ca urmare, pătratele orientate frontal, văzute sub acest unghi vizual, sînt mai alungite și aceeași construcție, ca mai sus, dă dreptei AC, perpendiculară pe dreapta dată, o înclinare mult mai mică, în armonie cu caracterul calm și monumental al compoziției dorite.

Determinarea punctelor de egală resecție cu ajutorul pătratelor orientate frontal (procedeu aproximativ)

398. — Dacă am desenat imaginea unghiului drept cu ajutorul a două pătrate ajutătoare orientate frontal, putem profita de această construcție pentru a obține, cu aproximație, punctele de egală resecție (întregi sau reduse la jumătate) ale direcțiilor ambelor laturi ale unghiului drept.

Pentru aceasta este suficient ca, în cele două pătrate ajutătoare, să desenăm, cu cît mai multă atenție, imaginea unui semicerc cu centrul în punctul A (fig. 443).

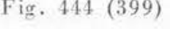


Fig. 443 (398)

Fig. 444 (399)

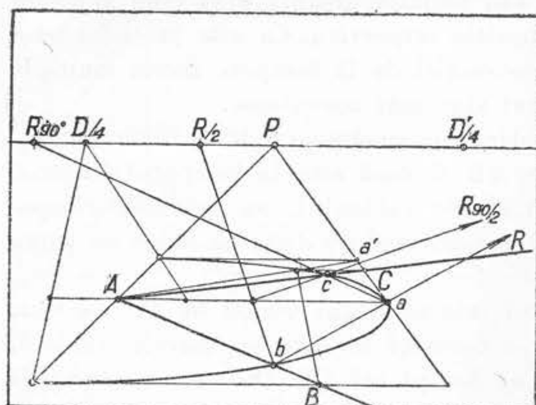


Fig. 445 (399)

Trei puncte *m*, *a* şi *n* şi tangentele respective sînt suficiente pentru a desena destul de exact această curbă. Ea intretaie în punctele *c* şi *b* laturile unghiului drept. Dreptele *Am*, *Ac*, *Ab* şi *An* sînt egale între ele ca raze ale aceluiaşi cerc. Prin urmare dreapta *mc*, prelungită, determină punctul de egală resecţie *R* (inaccesibil în fig. 443) pe linia orizontului iar dreapta *nb*, prelungită, punctul de egală resecţie *R* 90°.

Dacă aceste puncte ies din cadrul tabloului vom căuta punctele reduse de două ori. Unind mijlocul *s* al razei frontale *Am* cu punctul *c*, determinăm punctul de egală resecţie redus de două ori *R*/2. Unind mijlocul *r* al razei frontale *An* cu punctul *b* am putea determina punctul de egală resecţie redus de două ori *R 90°/2* care însă în figura noastră iese din cadrul tabloului.

399. — Figura 444 arată cum se determină punctele de egală resecţie în cazul cînd laturile unghiului drept vin spre desenator iar figura 445, cînd unghiul drept a fost desenat cu ajutorul a două pătrate alăturate în adîncimea spaţiului. S-au determinat punctele de egală resecţie reduse cînd sînt inaccesibile punctele de egală resecţie întregi.

400. — Folosind scara perspectivă a tabloului şi punctele de egală resecţie aflate aşa cum s-a arătat mai sus, putem măsura lungimile laturilor unghiului desenat sau putem măsura pe laturile unghiului drept dimensiuni dorite în vederea construirii unui pătrat sau a unui dreptunghi de dimensiuni date. Urmează să arătăm cum se face această ultimă operaţiune de completare a imaginii pătratului sau a dreptunghiului pe unghi.

Completarea imaginii unui pătrat sau a unui dreptunghi cînd avem în tablou imaginea a două din laturile lui învecinate

401. — Presupunem că prin procedeul arătat mai sus sau prin alt procedeu (299) s-au pus în perspectivă laturile *AB* şi *AC* ale unui dreptunghi (eventual ale unui pătrat). Urmează să completăm imaginea acestui patrulater (fig. 446—448).

Pornind de la laturile date *AB* şi *AC* putem întocmi reţelele perspective (328—330) necesare pentru a duce, cu aproximaţie sau cu exactitate (dacă le completăm cu scări divergente 331, 332), prin *B* o paralelă la *AC* şi prin *C* o paralelă la *AB*. Cu ajutorul reţelelor perspective şi al punctelor corespunzătoare de egală resecţie vom putea desena şi măsura în continuare imaginea tuturor volumelor din compoziţie care în spaţiu sînt paralele cu laturile date (422—426).

Completarea imaginii patrulaterului se mai poate face cu procedeul exact al punctului de fugă accidental (336—338).

Dacă folosirea acestui procedeu ne duce la construcții care ies din cadrul tabloului (fig. 371) putem transpune în perspectivă, după cum se arată mai jos, construcțiile ce rezultă în geometria plană din înscrierea unui dreptunghi sau a unui pătrat pe unghi într-un dreptunghi sau într-un pătrat orientat frontal.

În geometrie plană. Considerînd un dreptunghi sau un pătrat pe unghi $ABCD$ înscris într-un dreptunghi sau un pătrat orientat frontal $NRST$ (fig. 446), facem următoarele trei constatări care pot fi transpuse în perspectivă:

a) Oricare ar fi orientarea pătratului sau a dreptunghiului pe unghi $ABCD$, în care cunoaștem numai două laturi AB și AC, vîrful unghiului D care ne lipsește nu se poate situa decît pe dreapta de capăt $A'D$, al cărei punct de plecare A' se obține luînd în dreptunghiul sau pătratul orientat frontal $NRST$, circumscris patrulaterului pe unghi dat, segmentul $A'N$ egal cu segmentul AR.

b) Ducînd o dreaptă de capăt prin punctul m situat în mijlocul laturii RN a patrulaterului orientat frontal, circumscris, și diagonala BC a dreptunghiului sau a pătratului pe unghi, obținem în M mijlocul acestei diagonale. În continuare, prelungind dreapta AM putem obține la intersecția ei cu dreapta de capăt dusă prin A', așa cum s-a arătat mai sus, punctul căutat D.

c) În adîncimea spațiului, depărtarea ab dintre orizontalele frontale care cuprind colțurile A și B mai apropiate de desenator este egală cu depărtarea cd dintre orizontalele care trec prin colțurile C și D mai depărtate.

În perspectivă. După orientarea pe care o au în tablou cele două laturi învecinate date ale pătratului sau ale dreptunghiului vom folosi una sau alta din proprietățile arătate mai sus.

A) Cazul I (fig. 447). Dacă una din cele două laturi date, spre exemplu AC, se îndreaptă către un punct de fugă accesibil, putem duce către acest punct de fugă și latura a treia BF — încă nedeterminată ca lungime — a dreptunghiului sau a pătratului pe unghi. Pentru a determina al patrulea colț D, construim imaginea patrulaterului circumscris ducînd o frontală orizontală prin colțul A și dreptele de capăt PN și PR. Luînd pe NR segmentul $A'N$ egal cu segmentul AR, putem duce dreapta de capăt $A'P$ care determină în D lungimea laturii a patra BD a dreptunghiului sau a pătratului pe unghi (aliniatul *a* de mai sus).

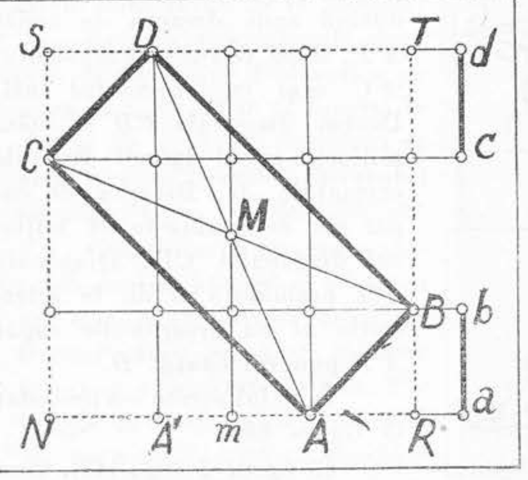


Fig. 446 (401)

Notă. Cînd latura frontală orizontală a dreptunghiului sau a pătratului cir-

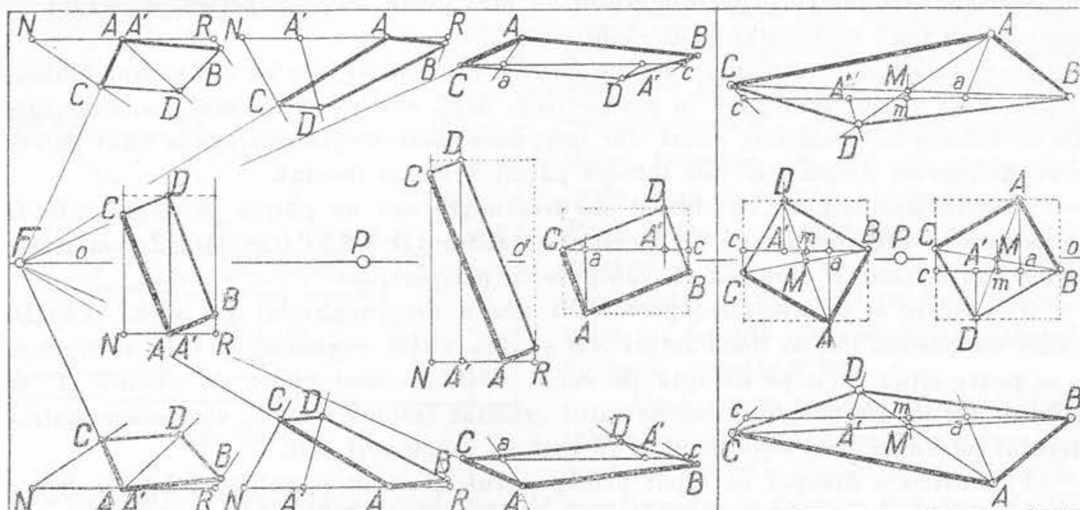


Fig. 447 (401A) - Fig. 447 a (401E)

cumscris nu intră în cadrul tabloului, construcția de mai sus se poate face pe frontala orizontală care trece prin capătul cel mai depărtat *C* al uneia din cele două laturi date (fig. 446 dreapta) luîndu-se segmentul *cA'* egal cu segmentul *Ca*, așa cum se arată și în schema aceleiași figuri.

B) Cazul II (fig. 447 *a*). Cînd nici una din laturile date nu are un punct de fugă accesibil, construim celelalte două laturi cu ajutorul diagonalelor (aliniatul *b* de mai sus).

Lucrarea se începe ca mai sus construind laturile *PN*, *NR* și *RP* ale dreptunghiului sau ale pătratului circumscris sau ducînd orizontala *Bc* care trece prin capătul cel mai depărtat *B* al uneia din cele două laturi date și ducînd apoi dreapta de capăt *A'P*, după ce s-a luat segmentul *A'C* egal cu segmentul *aB*. Ducem diagonala *CB* și luăm mijlocul *m* al laturii frontale orizontale *Ac*. Dreapta de capăt *mP* determină în *M* mijlocul diagonalei *CD*. Diagonala *AM* prelungită ne dă la intersecția ei cu dreapta de capăt *A'P* punctul căutat *D*.

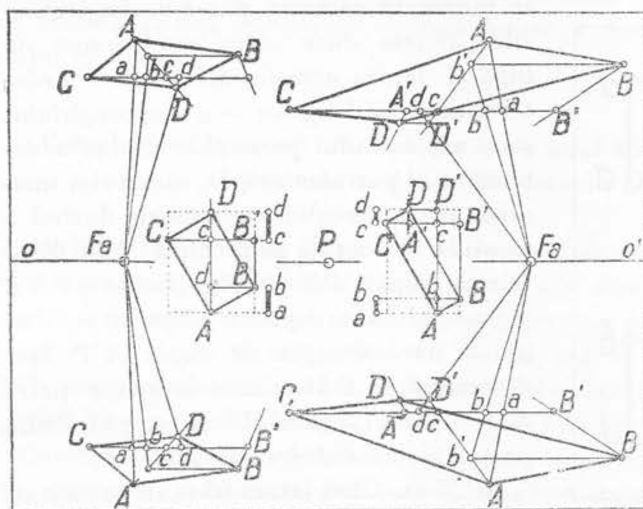


Fig. 448 (401)

În felul acesta s-a procedat în figura 638.

C) Cazul 3 (fig. 448). Cînd punctul A și A' sînt prea apro-

piate, construcţia de mai sus dă intersecţii neprecise, în unghi prea ascuţit. În acest caz (aliniatul c de mai sus) colţul căutat D se găseşte luînd pe dreapta de capăt AP o adîncime cd egală cu adîncimea ab.

Folosim ca dreaptă ajutătoare frontala orizontală dusă prin punctul C. Cu ajutorul unui punct accidental de fugă Fa determinăm pe această frontală punctele a şi b. Dacă luăm segmentul cd egal cu segmentul ab, linia de fugă Fad determină pe dreapta de capăt AP segmentul cD' egal cu segmentul Ab'.

La intersecţia frontalei orizontale dusă prin punctul D' cu dreapta de capăt $A'P$ se găseşte colţul căutat D al pătratului sau al dreptunghiului pe unghi (punctul A' se găseşte luînd segmentul CA' egal cu segmentul $B'c$).

În felul acesta s-a procedat în figura 643.

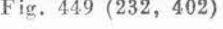
Imaginea perspectivă a pătratului pe unghi cu ajutorul pătratelor orizontale orientate frontal

402. — Într-un tablou (fig. 449) în care avem elementele perspective, fie A imaginea unui punct în spaţiu în care vrem să desenăm colţul mai apropiat de desenator al imaginii unui pătrat pe unghi (spre ex. a unei mese) cu laturile de dimensiune dată (spre ex. 1,50 m).

Dacă ni se dau şi unghiurile pe care laturile acestui pătrat le fac în spaţiu cu planul neutru, imaginea lui se obţine prin procedeul construirii geometralului (294—296). Dacă însă, în căutarea soluţiei celei mai bune, dorim să dăm imaginii acestui pătrat diferite orientări pînă cînd găsim aceea care se potriveşte mai bine cu celelalte elemente ale compoziţiei din tablou, putem folosi procedeul pătratelor orientate frontal. Cu acest procedeu orice nouă orientare se obţine pe acelaşi traseu fără a trebui ca la fiecare schimbare să facem construcţia de la început.

Pe dreapta orizontală dusă prin punctul dat A măsurăm pe scara perspectivă în M lungimile Am şi An egale cu lungimea ce vrem să dăm laturilor pătratului pe unghi (spre ex. de 1,50 m).

Construim cu ajutorul punctului de distanţă redus de patru ori cele două pătrate orientate frontal $Amrt$ şi $Anst$ în care înscriem o jumătate de cerc. Pătratele cu diagonalele lor Ar şi As ne vor permite să desenăm imaginea unui unghi drept în


Fig. 449 (232, 402)

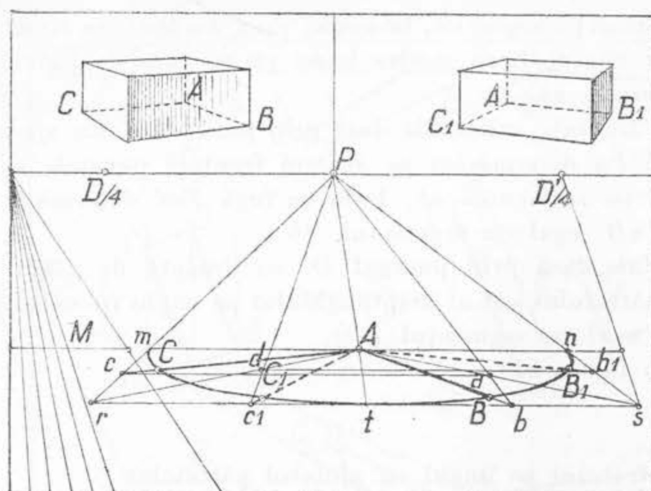


Fig. 450 (232, 402, 403)

orice orientare dorim (396 fig. 441), iar jumătatea de cerc va determina pe laturile unghiului drept ale imaginii alese lungimi egale (spre ex. de cîte 1,50 m). Din nenumăratele orientări diferite care se pot da volumului pe acest traseu în fig. 449 s-au desenat numai 2 poziții diferite, după cum se arată și în micile tablouri ale figurilor 449 și 450: *a)* pe unghiul drept *bAc* laturile pătratului sînt *AB* și *AC*; *b)* pe unghiul drept *b1* *Ac1* laturile pătratului sînt *AB1* și *AC1*.

Celelalte două laturi ale pătratului se vor desena așa cum s-a arătat mai sus (330 – 332, 336 – 338, 401).

403. — Problema se rezolvă la fel cînd punctul *A* este imaginea unghiului mai depărtat a pătratului pe unghi ce dorim să desenăm. În figura 450 laturile pătratului sînt de 1,75 m, lungimea ce s-a măsurat pe scara perspectivă în *M*.

Imaginea perspectivă a dreptunghiului pe unghi cu ajutorul pătratelor orizontale orientate frontal

404. — Ca și pentru imaginea pătratului pe unghi, cînd vrem să alegem care este poziția cea mai potrivită a imaginii unui dreptunghi pe unghi putem folosi procedeul pătratelor orientate frontal.

Pe dreapta orizontală dusă prin vîrful unghiului *A* mai apropiat sau mai depărtat de desenator (fig. 451, 452) măsurăm pe scara perspectivă în *M* lungimile *Am* și *An* egale cu latura mai mică a dreptunghiului (spre exemplu de 0,80 m) și lungimile *Ar* și *As* egale cu latura mai lungă a dreptunghiului (spre exemplu 1,50 m) pe care le desenăm de ambele părți ale punctului *A*.

Cu ajutorul punctului de distanță redus *D*/4 construim pe laturile mai mari două pătrate orientate frontal *Artv* și *Asuv*. Diagonalele lor *At* și *Au* ne permit să desenăm cu ușurință și pe laturile mici pătratele orientate frontal *Amih* și *Angh*.

Înscriem cîte o jumătate de cerc în pătratele mari și în pătratele mici.

Pătratele mari cu diagonalele lor *At* și *Au* ne vor permite să desenăm cu orice orientare imaginea unghiului drept (391—394). Cercurile ne vor permite să determinăm pe laturile unghiului drept lungimea laturilor dreptunghiului căutat.

În figura 451 s-au desenat numai două din nenumăratele orientări pe care un artist le poate da volumului respectiv pentru a găsi aspectul lui cel mai potrivit cu

celelalte elemente componente ale compoziției.

Fiecărei orientări deosebite îi corespund în cazul dreptunghiului două poziții diferite după cum se ia latura mai lungă spre dreapta sau spre stînga punctului *A*.

Astfel după cum se arată și în micile tablouri ale figurilor 451 și 452 pe unghiul drept *bAc* laturile de dimensiuni date ale dreptunghiului sînt:

a) *AE* și *AD*, adică cu latura lungă spre dreapta și cea scurtă spre stînga sau

b) *AB* și *AC*, adică cu latura scurtă spre dreapta și cu cea lungă spre stînga.

Pe unghiul drept *b1Ac1* laturile dreptunghiului sînt:

c) *AE1* și *AD1*, adică cu latura lungă spre dreapta și cu cea scurtă spre stînga sau

d) *AB1* și *AC1*, adică cu latura scurtă spre dreapta și cu cea lungă spre stînga.

Celelalte două laturi ale dreptunghiului se vor construi cu unul din procedeele cunoscute (330—332, 336—338, 401).

405. — Este evident că pentru a construi imaginea unui dreptunghi pe unghi cînd ni se dă unghiul mai depărtat de desenator, se procedează la fel. În figura 452 laturile dreptunghiului sînt tot de 0,80 m și de 1,50 m, și pentru a se putea urmări construcția cu explicațiile de mai sus, literele sînt aceleași ca în figura precedentă.

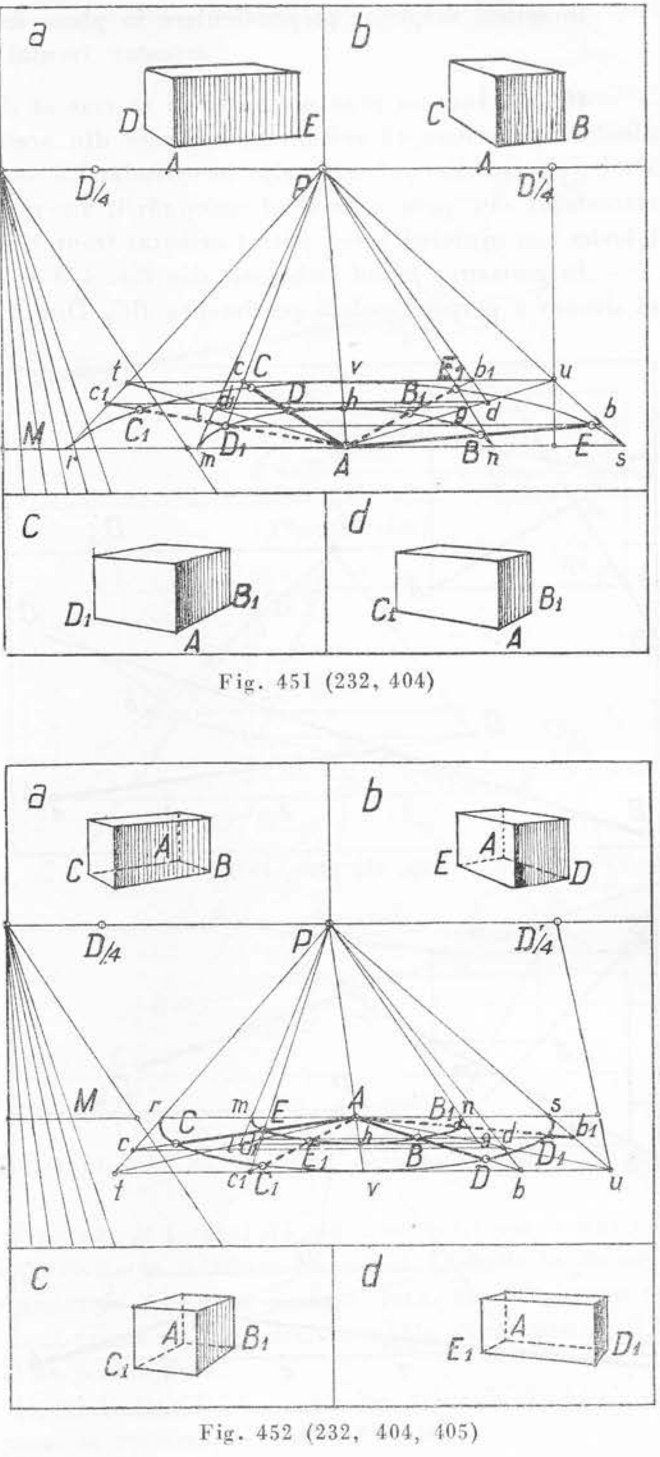


Fig. 451 (232, 404)

Fig. 452 (232, 404, 405)

Imaginea dreptelor perpendiculare în plane de capăt cu ajutorul pătratului orientat frontal

406. — Într-un plan orizontal ni se cere să ducem dintr-un punct dat o perpendiculară pe o dreaptă orizontală oarecare din acelaşi plan. Problema se pune, între altele, pentru desenul reflexelor în oglindă. Ea se poate rezolva prin construirea geometralului sau prin procedeul micşorării. În multe cazuri însă e mai simplu să folosim, cu ajutorul unui pătrat orientat frontal, o construcţie din geometria plană.

În geometria plană (schemele din fig. 453 şi 454) fie A punctul din care vrem să ducem o perpendiculară pe dreapta BC. Din A ducem o dreaptă oarecare Ab (în perspectivă această dreaptă va fi neapărat orizontală) pînă la intersecţia ei cu dreapta dată. Pe Ab construim un pătrat şi constatăm dacă dreapta dată face cu Ab un unghi mai mare sau mai mic de 45°. În primul caz pentru construirea perpendicularei căutate vom folosi diagonala bb' a pătratului, adică aceea care pleacă din acelaşi colţ ca şi dreapta dată. În cazul al doilea vom folosi diagonala Aa' care pleacă din unghiul unde se află punctul dat.

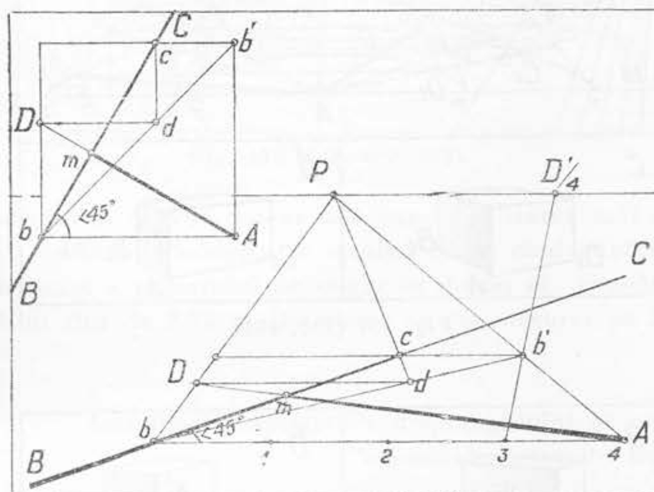


Fig. 453 (406, 407)

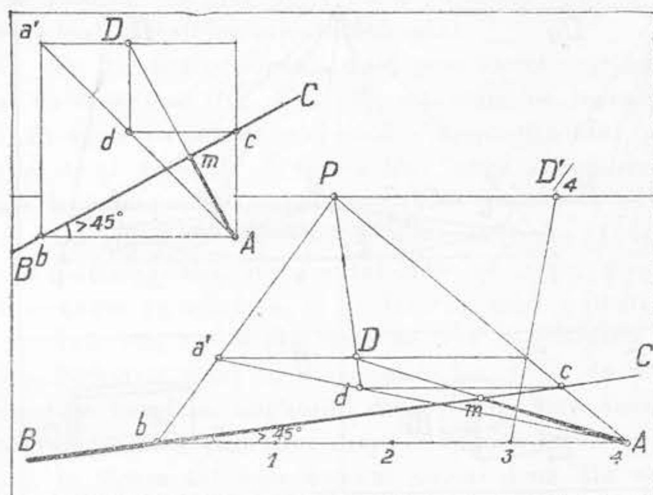


Fig. 454 (406, 407)

Din celălalt capăt c al segmentului bc cuprins în pătrat ducem dreptele cd şi dD paralele la laturile pătratului pentru a obţine în D punctul pe unde trece perpendiculara dusă din A pe dreapta dată BC.

407. — *În perspectivă* transpunem întocmai construcţia de mai sus. Într-un tablou (fig. 453 şi 454), în care avem elementele perspective, fie A imaginea punctului de unde vrem să ducem imaginea perpendicularei pe imaginea unei drepte orizontale oarecare BC din acelaşi plan orizontal.

Prin A ducem orizontala Ab pînă la dreapta dată și pe ea construim imaginea unui pătrat orientat frontal (segmentul $A-3$ este a patra parte din Ab).

Acum constatăm dacă dreapta dată BC este mai înclinată de 45° (dacă taie latura frontală a pătratului) sau mai puțin înclinată de 45° (dacă taie latura de capăt a pătratului).

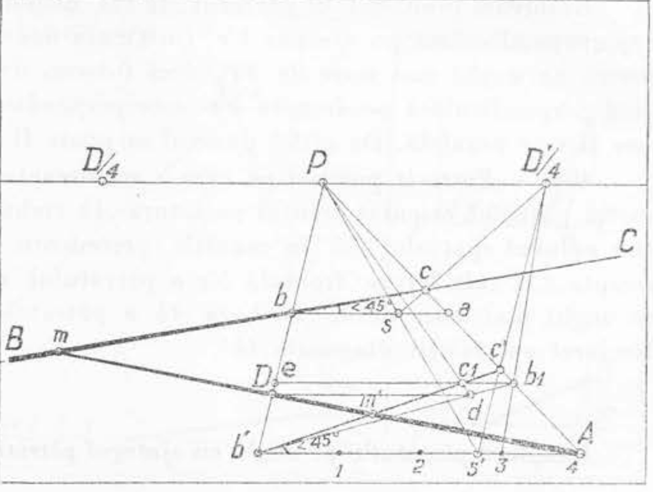


Fig. 455 (408)

Dacă face un unghi mai mare (fig. 453) atunci folosim diagonala bb' care pleacă din același punct ca dreapta dată. Dacă face un unghi mai mic (fig. 454) atunci folosim diagonala Aa' care pleacă din punctul dat A.

În primul caz dreapta de capăt cd și pe urmă orizontala dD determină punctul D pe unde trece imaginea perpendicularei AmD pe imaginea dreptei date BC.

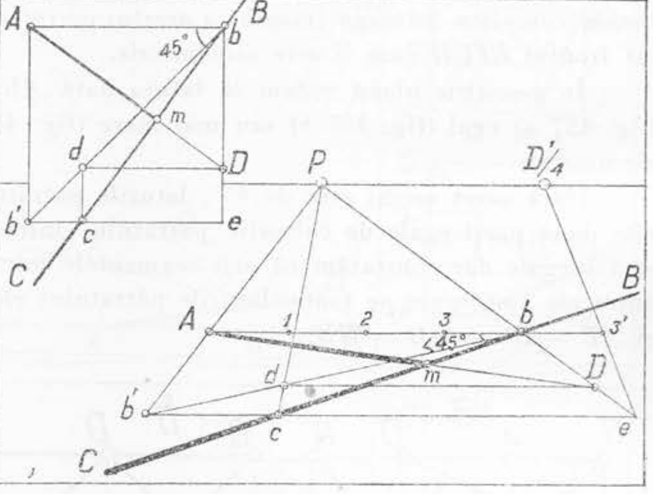


Fig. 456 (409)

În cazul al doilea orizontala cd și apoi dreapta de capăt dD determină punctul D pe unde trece imaginea perpendicularei AmD.

408. — Dacă dreapta dată BC (fig. 455) este astfel situată față de punctul A încît frontala orizontală dusă prin acest punct nu se întretaie în cadrul tabloului cu dreapta dată, vom proceda după cum urmează:

Construim în punctul dat A un pătrat frontal $Ab'eb1$ dînd celor patru segmente egale ale laturii Ab' dimensiuni potrivite cu mărimea desenului. Laturile lui de capăt prelungite $b'P$ și AP determină punctele b și c pe dreapta dată. Prin b ducem orizontala ba pe care, cu ajutorul unui punct de fugă accidental (în cazul nostru $D'4$), determinăm punctul s pe linia $D'4c$ prelungită.

Cu dreapta de capăt Pss' și cu linia $s'D'/4$ construim triunghiul $Ab'c'$ asemenea cu abc în care $b'c'$ este paralelă cu dreapta dată.

Rezolvăm problema în pătratul $Ab'eb1$ ducînd după cum știm (406, 407) din A o perpendiculară pe dreapta $b'c'$ (în figura noastră această dreaptă face cu planul neutru un unghi mai mare de 45°, deci folosim diagonala $b'b1$). Dreapta găsită AD fiind perpendiculară pe dreapta $b'c'$ este perpendiculară în m și pe dreapta dată BC care îi este paralelă. De altfel punctul m poate fi inaccesibil.

409. — Potrivit poziției pe care o are dreapta dată față de punctul A (fig. 456) uneori pătratul orientat frontal pe latura Ab trebuie construit spre desenator iar nu spre adîncul spațiului ca în cazurile precedente. În exemplul dat în figura 456 dreapta CB taie latura frontală $b'e$ a pătratului orientat frontal. Face prin urmare un unghi mai mare de 45° cu baza Ab a pătratului și pentru determinarea perpendicularei am folosit diagonala bb'.

Imaginea pătratului pe unghi cu ajutorul pătratului orizontal, orientat frontal

410. — Cînd am desenat pe un tablou, după natură, din memorie sau din imaginație, imaginea perspectivă AB a uneia din laturile unui pătrat pe unghi (fig. 457) putem completa întreaga imagine a acestui pătrat $ABCD$ cu ajutorul pătratului orientat frontal $EFGH$ care îi este circumscris.

În *geometrie plană* vedem că latura dată AB poate să facă un unghi mai mic (fig. 457 *a*) egal (fig. 457 *b*) sau mai mare (fig. 457 *c*) de 45° cu latura pătratului circumscris.

Dacă acest unghi este de 45°, laturile pătratului circumscris sînt împărțite în cîte două părți egale de colțurile pătratului înscris. În celelalte cazuri segmentele sînt inegale dar constatăm că atît segmentele mici între ele cît și segmentele mari între ele sînt egale pe toate laturile pătratului circumscris ($BE = AF = CG = DH$ și $AE = FC = GD = HB$).

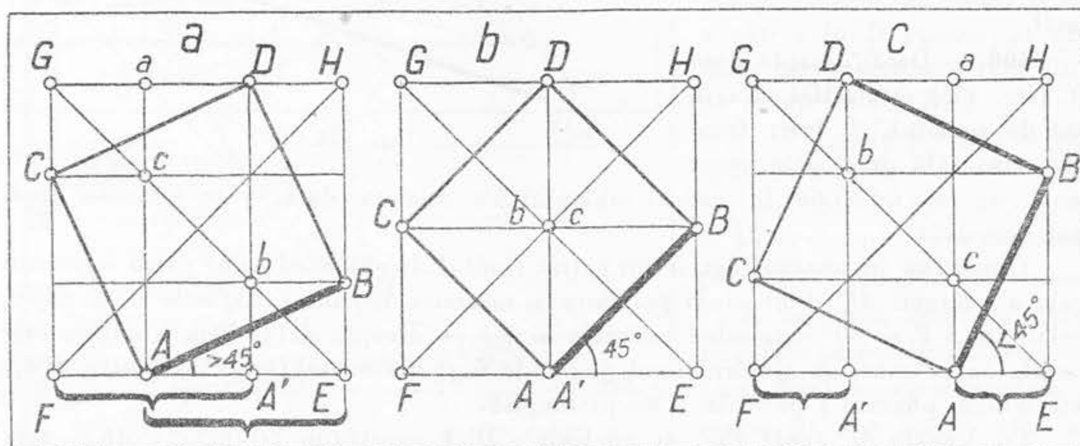


Fig. 457 (410)

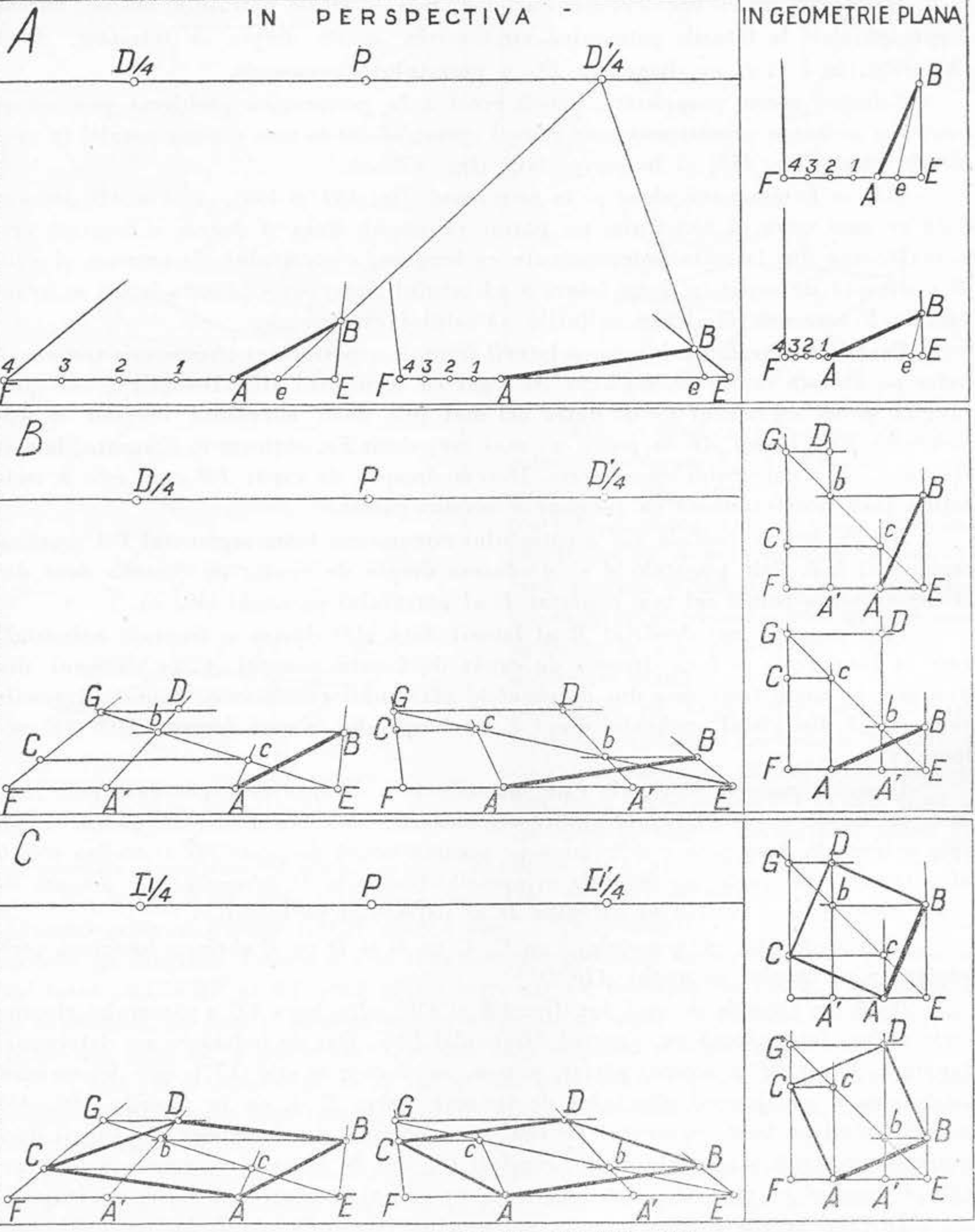


Fig. 458 (411, 413) - Fig. 459 (411, 413)

Mai observăm că dacă, prin colțurile A, B, C și D ale pătratului înscris, ducem drepte paralele la laturile pătratului circumscris, aceste drepte se întretaie, două cîte două, în b și c, pe diagonala EG a pătratului circumscris.

Folosind aceste proprietăți, putem rezolva în perspectivă problema propusă și pentru a se putea urmări mai ușor mersul operațiunilor le vom expune paralel în geometrie plană (fig. 459) și în perspectivă (fig. 458).

411. — *În geometrie plană și în perspectivă* (fig. 459 și 458). *A)* Fie AB dreapta dată pe care vrem să construim un pătrat pe unghi. Prin A ducem o frontală orizontală, una din laturile nedeterminate ca lungime a pătratului circumscris și prin B o dreaptă de capăt, a doua latură a pătratului circumscris. Aceste laturi se întretaie în E care este unul din colțurile pătratului circumscris.

Pentru a determina lungimea laturii frontale a pătratului circumscris trebuie să luăm pe această latură un segment AF egal cu segmentul BE. Dreapta $D'/4B$ prelungită ne dă segmentul Ee de patru ori mai mic decît adevărata lungime a segmentului EB. Luînd AF de patru ori mai lung decît Ee, obținem în F capătul laturii frontale EF a pătratului circumscris. Ducem dreapta de capăt PF care este a treia latură încă nedeterminată ca lungime a acestui pătrat.

B) Pe latura frontală EF a pătratului circumscris luăm segmentul FA' egal cu segmentul EA. Prin punctele A și A' ducem drepte de capăt: pe dreapta dusă din A' se va situa colțul cel mai depărtat D al pătratului pe unghi (401 *a*).

Prin punctul mai depărtat B al laturii date AB ducem o frontală orizontală care la intersecția ei b cu dreapta de capăt dusă prin punctul A' ne dă unul din punctele pe unde trece una din diagonalele pătratului circumscris, anume diagonala care pleacă din vîrful unghiului drept E a triunghiului în care dreapta dată AB este ipotenuză.

Desenăm această diagonală care întretaie în c dreapta de capăt dusă prin A și în G latura de capăt FG a pătratului circumscris, determinîndu-i lungimea. Frontala orizontală dusă prin c determină pe această latură de capăt FG al treilea colț C al pătratului pe unghi iar frontala orizontală dusă prin G determină pe dreapta de capăt dusă prin A' colțul al patrulea D al pătratului pe unghi.

C) Unind între ele punctele A cu C, C cu D și D cu B obținem imaginea perspectivă a pătratului pe unghi $ABCD$.

Notă. În figurile de mai sus (fig. 458 și 459) adîncimea FG a pătratului circumscris a fost determinată cu ajutorul diagonalei EbG. Dar de îndată ce s-a determinat lungimea bazei EF a acestui pătrat, putem, după cum se știe (177), să-i determinăm adîncimea și cu ajutorul punctului de distanță redus $D'/4$, ca în figurile 460—462 și 466, luînd pe bază segmentul Er egal cu o pătrime din lungimea ei. Totuși dacă graficăm cu grijă, diagonala dă un rezultat tot atît de exact și nu e nevoie să încărcăm desenul și cu această construcție necesară numai dacă vrem să facem o verificare.

În felul acesta au fost puse în perspectivă imaginile pătratelor pe unghi din figurile 587, 630, 651.

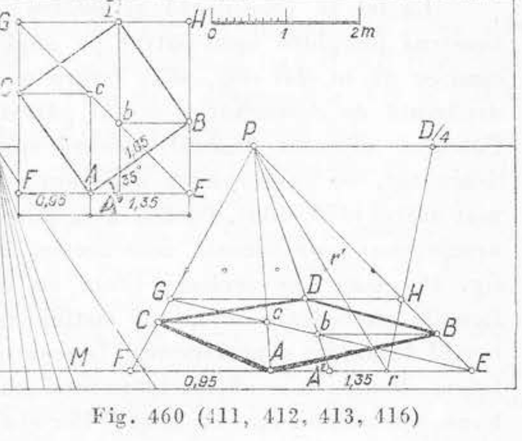
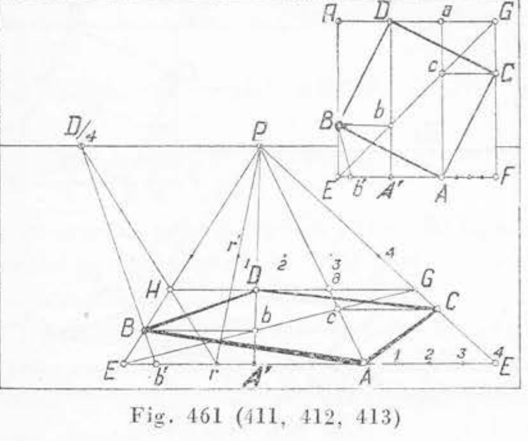
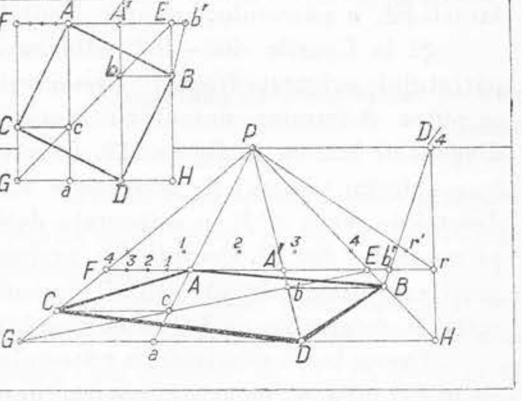


Fig. 460 (411, 412, 413, 416)


Fig. 461 (411, 412, 413)


Fig. 462 (411, 413)

412. — *Cînd cunoaştem poziţia punctului A pe latura EF a pătratului frontal circumscris* (fig. 460). În perspectivă directă cînd cunoaştem lungimea laturilor pătratului ce vrem să desenăm în perspectivă precum şi unghiurile pe care le fac aceste laturi cu planul neutru ne este uşor să facem la o scară oarecare o schemă în geometrie plană a pătratului circumscris pătratului pe unghi (fig. 460). Pentru transpunerea figurii geometrale în perspectivă este suficient să măsurăm la scară lungimea segmentelor FA şi AE şi să le desenăm în tablou cu ajutorul scării lui perspective. Imaginea pătratului pe unghi se obţine după cum urmează (fig. 460 şi 461).

Pe latura FAE, măsurată după geometral, pe scara perspectivă în M, construim pătratul orientat frontal $EFGH$ ducînd prin F şi E drepte de capăt încă nedeterminate ca lungime. Pentru a afla lungimea lor plimbăm linia gradată ţinută orizontal între liniile FP şi EP pînă găsim între ele un multiplu de patru. Însemnăm în r' o pătrime, pe care o aducem în r cu o dreaptă de capăt. Segmentul Er este a patra parte din baza EF a pătratului (pătrime care se poate afla pe orice altă cale).

Linia $rD'/4$ determină în H adîncimea pătratului frontal $EFGH$, cu a cărui diagonală EG facem construcţiile arătate mai sus pentru a obţine imaginea pătratului pe unghi $ABCD$.

413. — Procedeul de mai sus se foloseşte la fel oricare ar fi direcţia înclinării dată dreptei AB. În figura 461 dreapta este înclinată spre stînga şi pentru ca construcţia să poată fi urmărită cu uşurinţă s-au pus aceleaşi litere ca în figura precedentă.

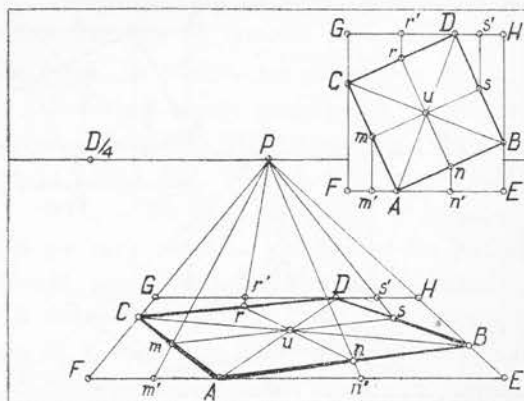


Fig. 463 (414, 415)

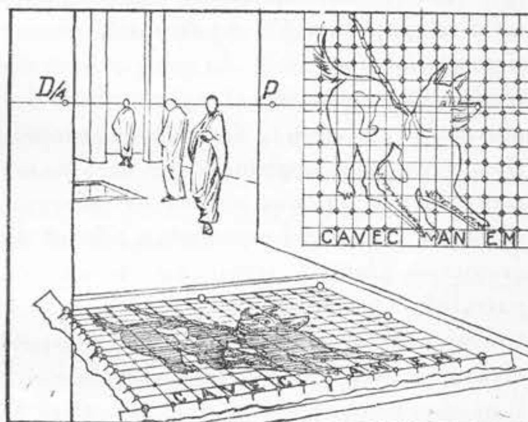


Fig. 464 (302, 415, 463)

La fel se procedează și pentru a construi imaginea unui pătrat pe unghi cînd se dă în *AB* (fig. 462) latura mai depărtată de desenator a acelui pătrat. Pătratul orientat frontal, venind spre desenator, se construiește așa cum s-a mai arătat (179, 180). Pentru a se putea urmări mai ușor această construcție, în fig. 462 s-au pus aceleași litere ca în figurile precedente 458, 459 astfel că textul de mai sus se potrivește și la această figură. Pentru a se obține intersecții mai bune, așa cum s-a mai explicat (179 *c* și *d*) s-au luat punctele *r* și *r'* în prelungirea laturii *FE* a pătratului orientat frontal.

Și în figurile 460—462 adîncimea pătratului orientat frontal circumscris se putea determina numai cu ajutorul diagonalei lui, ca în figura 459. În acest scop folosim punctul de intersecție *b* al dreptei de capăt *A'P* cu orizontala dusă prin punctul dat *B*. Dreapta *Eb*, prelungită, este diagonala pătratului circumscris și determină în *FG* adîncimea lui.

Exemple de construire a pătratului pe unghi cînd se cunoaște poziția unui vîrf al lui pe latura pătratului frontal circumscris se găsesc în figurile 603—605.

Determinarea mijlocului laturilor pătratului pe unghi (în vederea folosirii scării divergente)

414. — După cum s-a arătat, scara divergentă nu se poate folosi dacă nu cunoaștem mijlocul dreptelor pe care vrem să le împărțim în părți egale sau proporționale (365).

Mijlocul laturilor pătratului pe unghi, înscris într-un pătrat orientat frontal, se poate determina cu ușurință, după cum urmează (fig. 463):

Cu banda de hîrtie sau cu linia gradată împărțim succesiv în cîte două părți egale segmentele *FA*, *AE*, *GD* și *DH*. Cu linii de capăt duse prin punctele de mijloc *m'*, *n'*, *r'* și *s'* ale acestor segmente determinăm în *m* mijlocul laturii *AC*, în *n* mijlocul laturii *AB*, în *r* mijlocul laturii *CD* și în *s* mijlocul laturii *DB*.

415. — *Notă.* Dacă ne încredem în precizia cu care desenăm, operațiunea se poate simplifica. Vom găsi, pe calea arătată mai sus, numai mijlocul m al laturii AC și mijlocul n al laturii AB (fig. 463).

Vom duce diagonalele AD și CB ale pătratului pe unghi $ABCD$ pentru a determina în u mijlocul lui.

Dreapta nu, prelungită, va da mijlocul r al laturii CD și dreapta mu, prelungită, va da mijlocul s al laturii BD.

Exemplu de folosire a scărilor divergente pe laturile unui pătrat pe unghi. În figura 464 s-a desenat în perspectivă cu ajutorul rețelei perspective cunoscutul mozaic „cave canem“ (păzește-te de cîine) descoperit în pardoseala unei case din Pompei.

Folosind scara divergentă (fig. 406, 407) s-au împărțit succesiv în cîte 14 părți egale laturile pătratului ale căror mijlocuri erau cunoscute. Astfel s-a putut construi rețeaua perspectivă cu numărul de pătrate cerute de numărul ornamentelor care punctează modelul ales. Urmărind pătrat cu pătrat desenul figural din model, el a fost desenat în tablou cu toate deformările lui perspective.

Imaginea dreptunghiului pe unghi cu ajutorul pătratului orizontal, orientat frontal

416. — Dacă ne-am însușit procedeul arătat mai sus și dacă ne-am obișnuit să-l folosim cu ușurință îl putem întrebuința și pentru desenarea imaginii perspective a dreptunghiului.

Cînd cunoaștem dimensiunile și orientarea în spațiu a laturilor dreptunghiului ce vrem să punem în perspectivă îl desenăm în geometral (fig. 465) la o scară obișnuită, spre exemplu de 1 : 100, și cu latura lui mică construim pătratul $ABC1D1$. În tablou (fig. 466), vom pune în perspectivă acest pătrat așa cum s-a arătat mai sus (412 fig. 460). Prelungim laturile lungi ale dreptunghiului încă nedeterminate ca lungime. Pe scara perspectivă în M măsurăm segmentele Ac' și Ed dîndu-le lungimile corespunzătoare din geometrie (în cazul nostru de 2,50 m). Dreptele de capăt $c'P$ și dP determină în C și D lungimea laturilor mai lungi ale dreptunghiului $ABCD$.

417. — Alteori se poate construi pătratul pe latura mai lungă a dreptunghiului urmînd ca ulterior să determinăm în acest pătrat laturile mai scurte ale dreptunghiului căutat așa cum se arată mai departe (fig. 650—655, 656 și 661—664, 665 și 669—672). Aceasta este calea pe care putem obține imaginea unui dreptunghi de dimensiuni date cînd nu folosim procedeul micșorării sau procedeul construirii geometralului.

418. — Folosind acest procedeu practic de a desena imaginea unui pătrat sau a unui dreptunghi obținem dintr-o dată imaginea perspectivă a celor patru laturi ale patrulaterului căutat. În schimb, dacă aspectul plastic al imaginii obținute nu este satisfăcător și vrem să schimbăm înclinarea laturilor lui, atunci operațiunea trebuie

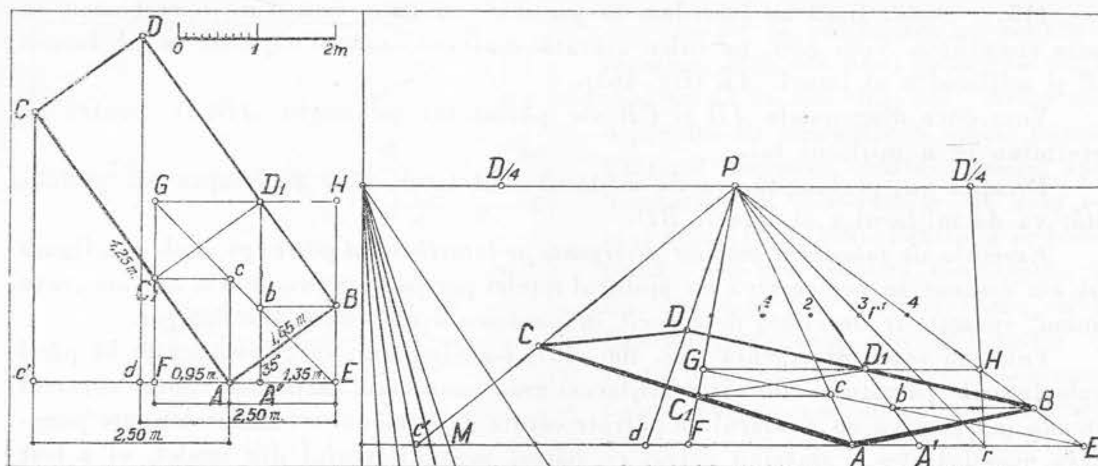


Fig. 465 (416) - Fig. 466 (411, 416)

făcută din nou de la început. Dacă modificăm înclinarea dreptei date (a cărei lungime trebuie măsurată din nou) trebuie să construim alt pătrat orientat frontal pentru înscrierea pătratului pe unghi în noua sa poziție fără a fi siguri că aceasta va fi satisfăcătoare. Procedeul pătratelor orientate frontal (402—405) evită aceste tatonări laborioase.

REȚELE PERSPECTIVE CU PUNCTE DE EGALĂ RESECȚIE

În perspectivă directă, dacă cunoaștem sau dacă ni se dă unghiul pe care îl fac cu planul neutru diferitele volume pe care urmează să le reprezentăm în tablou, putem obține cu ușurință rețeaua perspectivă ajutătoare, folosind construcțiile expuse mai jos.

Aceleași construcții pot fi folosite și în perspectivă inversă, cînd, într-o primă schiță, artistul alege pentru volumul principal din compoziția sa înclinarea cea mai potrivită a uneia din orizontalele oarecare ale imaginii lui.

Construcții practice care se pot executa din punctul de vedere redus

419. — Dacă desenăm în geometral, în orice orientare, un unghi drept cu vîrful în punctul de vedere redus de patru ori *0/4* (fig. 467) folosind procedeul micșorării (270) putem determina cu ușurință:

a) Imaginea perspectivă a dreptelor care, trecînd prin punctul *0/4* fac, cu planul neutru, aceleași unghiuri ca și laturile unghiului drept dat în geometral (fig. 470).

Aceste imagini pot fi folosite pentru stabilirea rețelei perspective a tabloului (fig. 471—473).

b) Punctele de egală resecție (întregi sau reduse) ale ambelor direcții ale laturilor unghiului dat, chiar dacă acestea nu au punctele lor de fugă, reduse de patru ori, în cadrul tabloului.

c) Punctul de fugă la 45° față de direcțiile date sau, cînd acesta este inaccesibil, alt punct de fugă care să-l poată înlocui.

Notă. În cazul cînd punctul de vedere, redus de patru ori, nu intră în cadrul tabloului, sub linia orizontului, el se poate rabate, pe verticala *VV'*, deasupra tabloului, construcțiile făcîndu-se la fel.

În cazul cînd acest punct de vedere, redus de patru ori, nu intră în cadrul tabloului nici deasupra nici dedesubtul liniei orizontului, se va folosi punctul de vedere redus de opt ori (fig. 468) și se va ține seama de această micșorare în construcțiile respective care se descriu mai jos.

420. — *Imaginea perspectivă a dreptelor orizontale oarecare ale unui unghi drept cu orientare dată*. Într-un tablou *mnrs* (fig. 467), în care avem linia orizontului și punctul de vedere redus de patru ori *0/4* desenăm, în geometral, în orice orientare, dar cu vîrful în *0/4* un unghi drept, ale cărui laturi, prelungite, întîlnesc sau nu linia orizontului, după cum sînt unghiurile pe care le fac cu planul neutru. Acest unghi drept nu este decît micșorarea unghiului drept *FO F 90°* cu punctele de fugă inaccesibile. În figura 467, dintre punctele de fugă ale unghiului drept din tabloul mic, punctul de fugă *F 90°/4* este accesibil.

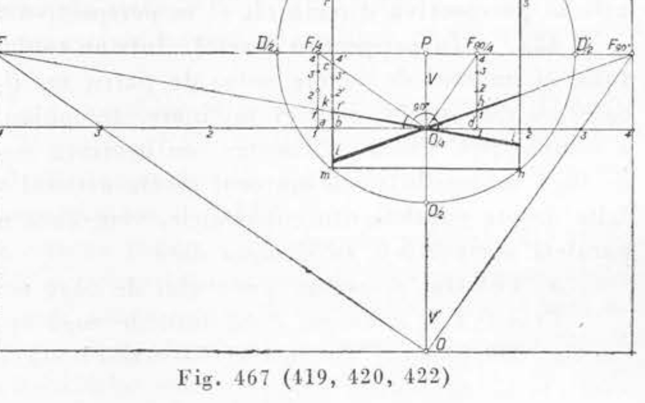


Fig. 467 (419, 420, 422)

Pentru a desena cît mai repede imaginea perspectivă a dreptelor care, trecînd prin punctul *0/4*, sînt paralele la laturile unghiului dat *FO F 90°* (micșorat în *F/4*, *0/4*, *F 90°/4*) este suficient să împărțim în patru părți egale verticala *F 90°/4d* și verticala *F/4a* dintre punctele de fugă reduse *F 90°/4 și F/4* și orizontala dusă prin punctul *0/4*

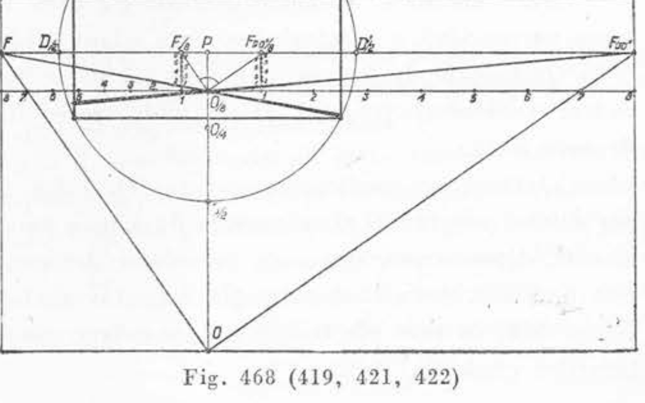


Fig. 468 (419, 421, 422)

sau orice altă verticală *cb* cuprinsă între un punct al laturilor unghiului drept şi orizontala dusă prin punctul *0/4*.

Dreptele *0/4k* şi *0/4h* care unesc *0/4* cu prima diviziune a acestor verticale sînt imaginea perspectivă a dreptelor paralele la laturile unghiului drept dat. Prelungite, ele ajung în punctele de fugă inaccesibile *F* şi *F 90°* aşezate pe linia orizontului la o depărtare de punctul principal *P* (şi deci de punctul *0/4*) de patru ori mai mare decît punctele de fugă reduse de patru ori *F/4 şi F 90°/4* (şi deci şi de punctele *1* de pe dreptele *0/4h* şi *0/4k*).

421. — *Notă.* În cazul cînd folosim punctul de vedere redus de opt ori *0/8*, pentru a căpăta imaginea dreptelor orizontale care se îndreaptă spre punctele de fugă inaccesibile *F* şi *F* 90°, vom împărţi în opt părţi egale verticalele dintre unul din punctele laturilor unghiului geometral şi orizontala dusă prin punctul de vedere redus de opt ori (fig. 468).

Întocmirea reţelelor perspective. Pornind de la imaginea acestor două drepte care în spaţiu fac între ele un unghi drept, se poate uşor întocmi, în vederea unei schiţe rapide, o reţea de drepte paralele cu ajutorul căreia să se poată desena, în tablou, drepte care fug spre puncte de fugă inaccesibile. Această reţea se poate întocmi atît în perspectivă directă cît şi în perspectivă inversă.

422. — ***În perspectivă inversă.*** Într-un tablou (fig. 469) în care avem linia orizontului şi punctul de vedere redus de patru ori *0/4*, fie *AB* imaginea unei orizontale oarecare din spaţiu, a cărei înclinare, în tablou, corespunde cu organizarea generală a compoziţiei. Pentru a construi cu uşurinţă reţeaua de drepte care fug spre puncte de fugă inaccesibile, cu ajutorul căreia artistul va putea să verifice înclinarea celorlalte drepte paralele din compoziţie, vom duce mai întîi prin punctul *0/4* o dreaptă paralelă perspectivic cu dreapta dată.

a) Folosim procedeul punctului de fugă accidental (333, 334).

Prin *0/4* şi *a* ducem două linii de fugă spre un punct de fugă accidental *Fa* (în fig. 469 punctul de fugă accidental *Fa* s-a luat chiar în punctul *D/4* pentru că vom obţine intersecţii bune).

Fa/a şi *Fa0/4* constituie o scară a înălţimilor.

Din punctul *c* ducem orizontala *c'c* pînă la scara care ne arată în *cd* descreşterea perspectivă a verticalei *a0/4* în planul frontal respectiv.

Orizontala dusă prin *d* determină pe verticală punctul *c'* (care se suprapune pe cadrul tabloului), punctul *D* pe unde trece dreapta *D0/4* paralelă, în spaţiu, cu dreapta dată.

b) Dacă, pe verticala punctului *D*, luăm de patru ori segmentul *eD* (depărtarea dintre punctul *D* şi orizontala dusă prin punctul *0/4*) obţinem în *0/4 D1*, în geometral, direcţia pe care o are în spaţiu dreapta dată *AB* şi dreapta *0/4D* care îi este paralelă. Această construcţie este inversul construcţiei din figurile precedente 467 şi 468, în care plecînd de la geometral s-au desenat imaginile perspective ale laturilor unghiului dat.

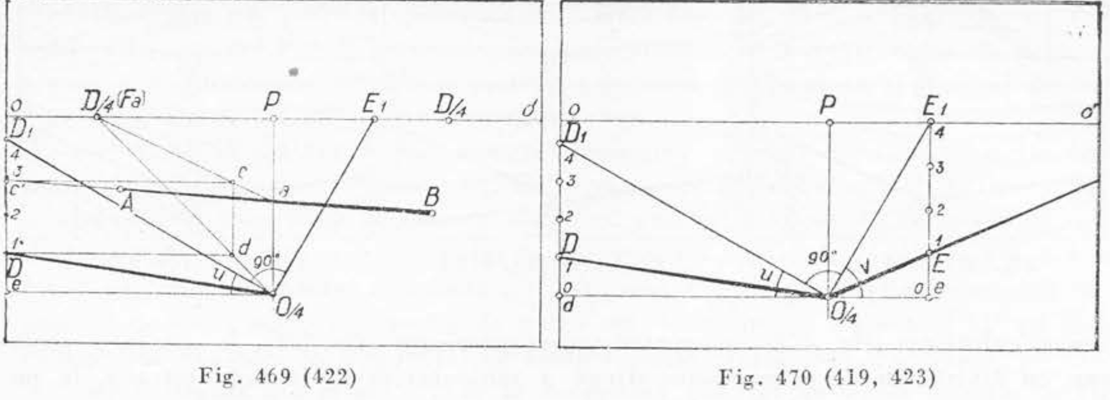


Fig. 469 (422) Fig. 470 (419, 423)

Dreapta *AB* pe care artistul a desenat-o din imaginație, din memorie sau chiar după natură, este imaginea unei drepte, care în spațiu face cu planul neutru unghiul *u*.

Dacă din *0/4* ducem o perpendiculară pe dreapta *0/4 D1* obținem geometralul unghiului drept ale cărui laturi *D10/4* și *E10/4* au direcția pe care o au muchiile volumelor din spațiu, paralele cu dreapta dată *AB*.

De aci înainte problema în perspectivă inversă se rezolvă ca în perspectiva directă, așa cum se arată mai jos.

423. — *În perspectivă directă.* Într-un tablou (fig. 470) în care avem linia orizontului și punctul de vedere redus de patru ori, fie *D10/4 E1* geometralul unghiului drept ale cărui laturi fac, cu planul neutru, unghiurile *u* și *v* pe care le fac în spațiu volumele pe unghi ce vrem să reprezentăm în tablou.

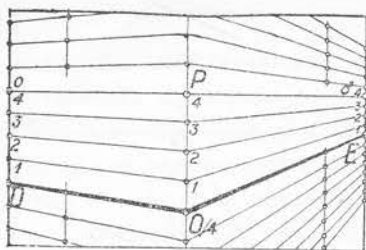
Pe laturile acestui unghi luăm cîte un punct, spre exemplu punctele *D1* și *E1*, din care coborîm perpendicularele *D1d* și *E1e* pe linia orizontală dusă prin punctul *0/4*.

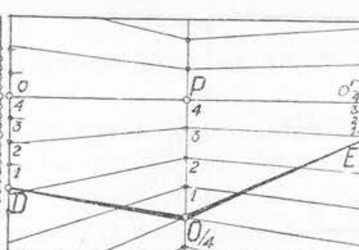
Împărțim în cîte patru părți egale aceste verticale așa cum s-a arătat mai sus. Dreptele *0/4 D* și *0/4 E* care trec prin capătul primei diviziuni de pe aceste verticale sînt imaginea perspectivă a orizontalelor oarecare, care în spațiu fac cu planul neutru unghiurile *u* și *v*.

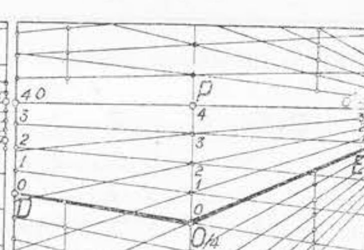
Pornind de la imaginea perspectivă a acestor drepte (fig. 471) rețeaua se face așa cum s-a mai arătat (328—330).

Împărțim în părți egale (spre exemplu, cu banda de hîrtie în 2, 4, 8, 16 etc. părți egale) verticalele *Do*, *0/4P* și *Eo'*. Segmentele astfel căpătate se repetă în sus și în jos, pe verticalele respective, pe tot cuprinsul tabloului.

Unind două cîte două diviziunile de pe verticale obținem rețelele dorite. S-a arătat cum se folosesc aceste rețele pentru a putea desena pe fiecare jumătate a tabloului și drepte paralele la rețeaua de pe cealaltă jumătate (328—330). În felul acesta, pe aceleași rețele, se pot desena și vederi interioare și vederi exterioare. Pînă cînd căpătăm această obișnuință, pornind de la imaginile celor două drepte, putem, după cum unim punctele de pe cele trei verticale, să obținem rețele mai potrivite pentru


Fig. 471 (419, 423)


Fig. 472 (419, 423)

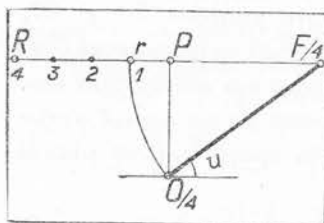

Fig. 473 (419, 423)

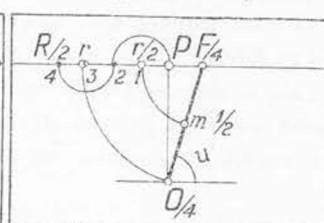
vederi exterioare (fig. 471) sau pentru vederi interioare (fig. 472). În acest din urmă caz, cu diviziunile de pe marginea stîngă a tabloului se desenează rețeaua de pe jumătatea dreaptă a tabloului și invers.

De altfel, desenîndu-le cu grijă și cu linii foarte subțiri, e mult mai bine să desenăm rețelele ambelor direcții pe tot cuprinsul tabloului (fig. 473).

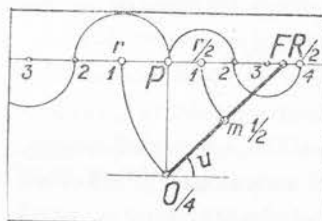
424. — *Determinarea punctelor de egală resecție (întregi sau reduse).* Se știe cum se determină punctele de egală resecție cînd avem în cadrul tabloului punctul de vedere micșorat (spre exemplu de patru ori) și punctul de fugă, micșorat de același număr de ori, al imaginii unei drepte orizontale oarecare (266—267):

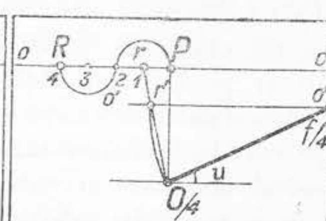
a) Cu un arc de cerc, sau cu banda de hîrtie, ducem lungimea razei de fugă micșorate *0/4 F/4* pe linia orizontului din *F/4* în *r* (fig. 474). Punctul *r* este punctul de resecție micșorat de patru ori. Pentru a-l avea întreg, ducem de patru ori, pe linia orizontului, din punctul principal (polul micșorării), segmentul *Pr*. Obținem în *R* punctul de egală resecție întreg cu care măsurăm lungimile tuturor dreptelor care, în spațiu, sînt paralele între ele și fac cu planul neutru același unghi *u* ca dreapta dată *0/4 F/4*.


Fig. 474 (424 a)


Fig. 475 (424 b)

b) În cazul cînd punctul de resecție întreg *R* (fig. 475) nu intră în cadrul tabloului aflăm punctul de resecție redus de două ori. Împărțim raza de fugă *0/4 F/4* în două părți egale și ducem pe linia orizontului lungimea jumătății acestei raze *F/4* m. Obținem în *r/2* punctul de egală resecție redus de două ori și micșorat de patru ori. Ducem pe linia orizontului de patru ori segmentul *Pr/2* pentru a obține în *R/2* punctul de egală resecție redus de două ori al direcției respective.


Fig. 476 (424 b)


Fig. 477 (424 c)

Observăm că, potrivit apropierii mai mari sau mai mici a punctului de fugă redus de patru ori *F/4* de punctul principal, punctul de resecție redus de două ori poate să se situeze fie de aceeași parte a punctului principal ca și punctul de fugă (fig. 476), fie de cealaltă parte (fig. 475).

c) Vrem să arătăm acuma cum se determină punctul de egală resecție cînd punctul de fugă, redus de patru ori, nu intră în cadrul tabloului (fig. 477).

Luăm o nouă linie de orizont *o'o'* prin punctul cel mai depărtat *f/4* al razei de fugă *0/4 f/4*. (Micșorarea cu polul în punctul *0/4*.) Așezăm lungimea *f/4 0/4* în *f/4 r'* pe linia orizontului micșorată *o'o'*. Dreapta *0/4 r'*, prelungită, determină în *r* punctul de egală resecție micșorat de patru ori. Cuadruplînd segmentul *rP* pe linia orizontului, căpătăm în *R* punctul de egală resecție căutat (541, fig 594).

d) În figura 478 se arată cum se determină punctul de egală resecție la trei pătrimi *R* 3/4 cînd nu intră în cadrul tabloului nici punctul de egală resecție întreg nici cel redus de două sau de patru ori (291).

425. — *Determinarea punctului de fugă la 45°.* Se știe cît de folositor este acest punct de fugă pentru construirea imaginii pătratului (237). Se știe că el se află construind, cu echerul la 45° sau cu arce de cerc, bisectoarea unghiului format de razele de fugă ale unghiului drept desenat în geometral cu vîrful în *0/4* (fig. 479). Astfel se obține punctul de fugă *f* 45° micșorat de patru ori. Luînd pe linia orizontului de patru ori segmentul *Pf 45°* obținem în *F 45°* punctul de fugă întreg.

426. — Cum putem înlocui acest punct de fugă, atît de necesar, cînd el iese din cadrul tabloului?

Soluția ce propunem este următoarea:

Cu arcuri de cerc construim pătratul *0/4 F/4 ab* (fig. 480). Diagonala *0/4 b* a acestui pătrat este raza de fugă ce face un unghi de 45° cu laturile lui. Ea determină pe linia orizontului punctul de fugă *f 45°* micșorat de patru ori. Vedem că în cadrul tabloului nu-l putem obține întreg căci segmentul *Pf 45°* e mai mare decît o pătrime din lungimea *Po* a liniei orizontului cuprinse în tablou.

Împărțim latura *F/4b* a pătratului în două părți egale. Dreapta *0/4 m* nu mai este diagonala unui pătrat ci a unui dreptunghi *0/4 F/4 mc* ale cărui laturi sînt între ele ca numerele 1 și 2. De aceea punctului de fugă al acestei diagonale, adică punctului ei de intersecție cu linia orizontului, îi vom da denumirea de punct de fugă 1/2. El este

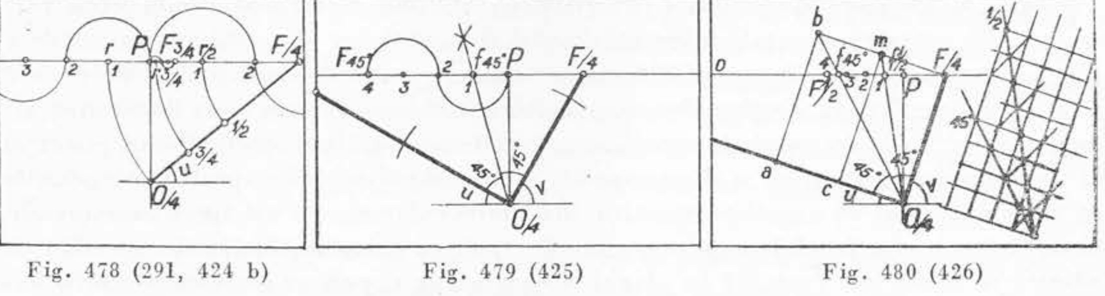


Fig. 478 (291, 424 b) Fig. 479 (425) Fig. 480 (426)

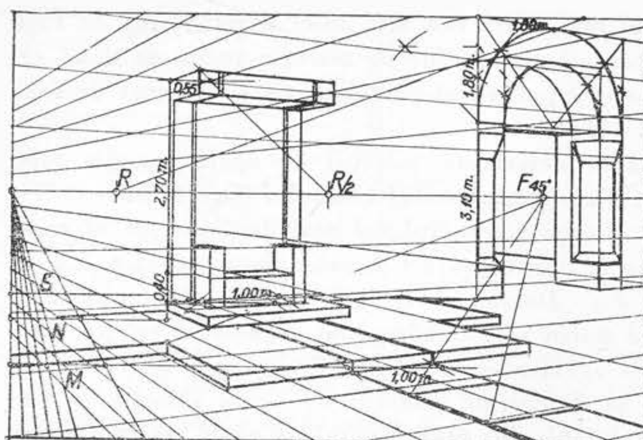


Fig. 480 a (426)

micşorat de patru ori. Îl obţinem întreg în *F 1/2* luînd pe linia orizontului de patru ori segmentul *Pl 1/2*.

Vom folosi punctul de fugă *F 1/2* în locul punctului inaccesibil de fugă *F 45°*. Cu ajutorul lui nu vom putea determina pătrate ci dreptunghiuri ale căror laturi vor fi între ele ca numerele 1 şi 2. Prin diagonale ne va fi uşor să împărţim aceste dreptunghiuri în pătratele de care avem nevoie, cum se arată în schema geometrală din figura 480.

Vom aplica acest procedeu cînd vom avea de construit o reţea de pătrate pe unghi într-un tablou în care punctul de fugă la 45° este inaccesibil (451, 452).

Înainte de a trece mai departe în figura 480 *a* arătăm cum poate proceda un artist pentru studiul unei compoziţii pe unghi folosind reţeaua perspectivă. Cu ajutorul ei putem construi cu multă uşurinţă toate volumele din compoziţie paralele între ele. Orientîndu-ne după liniile reţelei desenăm destul de corect imaginea perspectivă a muchiilor orizontale oarecare, deşi se îndreaptă spre puncte de fugă inaccesibile. Punctele de egală resecţie (întregi sau reduse) şi scara perspectivă ne ajută să verificăm lungimea acestor muchii, iar punctul de fugă la 45° ne permite să construim în orice loc al tabloului pătrate pe unghi.

REŢELE PERSPECTIVE DE PĂTRATE

427. — De mare ajutor poate fi artiştilor stabilirea, în tablou, a unei reţele perspective de pătrate orizontale orientate frontal (fig. 433) sau pe unghi cu laturile de o dimensiune cunoscută. Pe o astfel de reţea, artistul poate să-şi dea seama de poziţia relativă a figurilor sau a volumelor ce reprezintă în tablou precum şi de depărtarea lor de desenator. În al doilea rînd, reţeaua orientată frontal arătîndu-ne în fiecare punct al ei descreşterea perspectivă a dimensiunii frontale a pătratului respectiv ne permite să măsurăm, ca şi cu o scară perspectivă, înălţimile volumelor şi ale figurilor reprezentate, fără a merge la altă scară perspectivă. Apoi, cu toate că reţeaua perspectivă de pătrate se presupune desenată pe planul obiectelor, ca şi cum ar reprezenta marile les-

pezi pătrate de piatră ale pardoselii solului, vom vedea că cu ajutorul ei putem desena volume şi figuri aşezate la diferite înălţimi cunoscute, deasupra sau dedesubtul acestui plan, care rămîne numai ca planul transparent al suprafeţei unei ape liniştite deasupra unui teren neregulat sau ca o reţea subterană sub ridicăturile terenului. În sfîrşit, vom vedea că, deşi se pot stabili reţele perspective de pătrate pe unghi, totuşi nu e greu să desenăm volume pe unghi cu ajutorul pătratelor orientate frontal. Dar avantajele reţelei perspective de pătrate se vor lămuri mai bine prin exemplele ce se vor da şi care vor arăta cum poate fi folosită pentru a organiza, pe un teren pe care vedem cum descresc metrii în adîncimea spaţiului, o compoziţie mai bine închegată şi mai repede realizată decît prin celelalte procedee perspective cunoscute. După o primă schiţă în care artistul, aşternîndu-şi liniile mari ale viziunii sale, poate să-şi precizeze nivelul liniei orizontului şi punctul de distanţă redus, se cîştigă mult timp, se evită multe ezitări şi se înlătură multe greşeli dacă, în etapa a doua, pentru precizarea elementelor compoziţiei, se stabileşte, în prealabil, o reţea perspectivă de pătrate. Timpul trecut pentru această operaţiune nu prea migăloasă e recuperat cu prisosinţă de rezultatele ce se vor obţine în metodica definitivare a compoziţiei.

Laturile pătratelor reţelei se iau, în general, de 1 metru. Cu această unitate se pot măsura cu uşurinţă înălţimile figurilor, ale mobilierului, ale clădirilor, ale elementelor lor arhitectonice etc. Uneori, pentru compoziţii unde nu intervin decît figuri, latura pătratului se poate lua mai apropiată de înălţimea medie a corpului uman, spre exemplu de 1,50 m. În exemplele ce vor urma laturile pătratelor vor fi de un metru.

Pentru a întocmi o reţea perspectivă de pătrate trebuie să avem în tablou linia orizontului, punctul principal, punctul de distanţă redus şi scara perspectivă sau să cunoaştem înălţimea ochilor desenatorului faţă de planul obiectelor (real sau presupus).

După cum se prezintă subiectul schiţat în tablou, reţeaua va avea pătratele orientate frontal sau pe unghi, cu sau fără punct de fugă accesibil. Vom arăta deci cum se construieşte reţeaua de pătrate orientate frontal, reţeaua de pătrate pe unghi cu un punct de fugă accesibil şi reţeaua de pătrate pe unghi fără punct de fugă accesibil.

Reţeaua perspectivă de pătrate orizontale orientate frontal

Pătratele cu laturile de cîte un metru pot începe de la marginea inferioară a tabloului: cu ele vom avea o imagine clară a desfăşurării în adîncime a compoziţiei şi vom cunoaşte poziţia relativă a figurilor şi volumelor reprezentate. Nu vom cunoaşte însă în acelaşi timp şi depărtarea lor de desenator: nu vom avea o deplină cunoaştere a subiectului. Deoarece este posibil, socotim util ca în construcţia pătratelor să ţinem seama şi de depărtarea de desenator, a laturilor lor frontale, procedînd după cum urmează.

428. — *Punctul de plecare al reţelei perspective de pătrate orizontale orientate frontal.* Într-un tablou (fig. 481) în care avem elementele perspective, dacă pe verticala

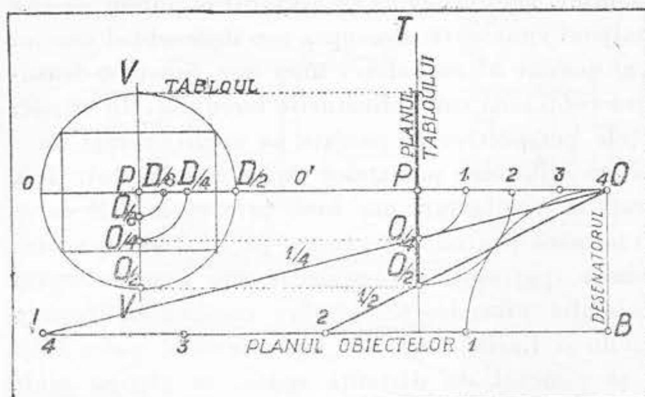


Fig. 481 (428)

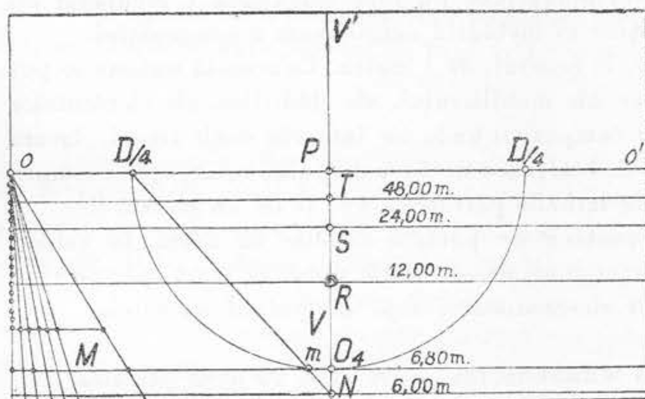


Fig. 482 (428, 429)

VV' luăm din punctul principal o lungime egală cu distanța principală redusă de patru ori, obținem punctul *O/4*. Acest punct se suprapune, în spațiu, pe punctul *N* care, în planul obiectelor, se află, față de desenator, la o depărtare de patru ori mai mare decît înălțimea *OB* a ochilor desenatorului față de planul obiectelor, căci raza vizuală *ON* are în spațiu o înclinare de *1/4*, după cum se vede în figura 481.

Dacă presupunem că ochii desenatorului se află la 1,50 m deasupra planului obiectelor, punctul *N* se situează la o depărtare de 6 m de picioarele lui (1,50 m × 4 = 6 m).

Dar această depărtare nu este întotdeauna de un număr întreg de metri. Spre exemplu (fig. 482) dacă presupunem că ochii desenatorului se află la o înălțime de 1,70 m față de planul obiectelor înseamnă că, în spațiu, punctul pe care se suprapune punctul *O/4* de pe tablou se află la o depărtare de desenator de 1,70 × 4 = 6,80 m. Ca să începem rețeaua de pătrate la un număr întreg de metri, spre exemplu de la 6 m, vom măsura pe verticala *VV'* (considerată ca dreaptă de capăt) o lungime de 0,80 m din punctul *O/4* spre desenator.

În acest scop, pe orizontala punctului *O/4*, măsurăm în *M*, pe scara perspectivă (care a fost stabilită în ipoteza luată, că ochii desenatorului sînt la 1,70 m), o lungime de 0,20 m (0,80 : 4 = 0,20 m).

Așezăm această lungime în *m* și cu dreapta *D/4 m*, prelungită, determinăm în *N* un punct care, în spațiu, se află la o depărtare de 6 m de desenator.

Operațiunea se face la fel, oricare ar fi înălțimea ochilor desenatorului deasupra planului obiectelor. Cînd desenăm rețeaua de pătrate, pe una din marginile laterale ale tabloului se poate însemna numărul metrilor de la desenator și, pe cealaltă margine, numărul metrilor de la marginea inferioară a tabloului (fig. 483—488). Înarmat cu

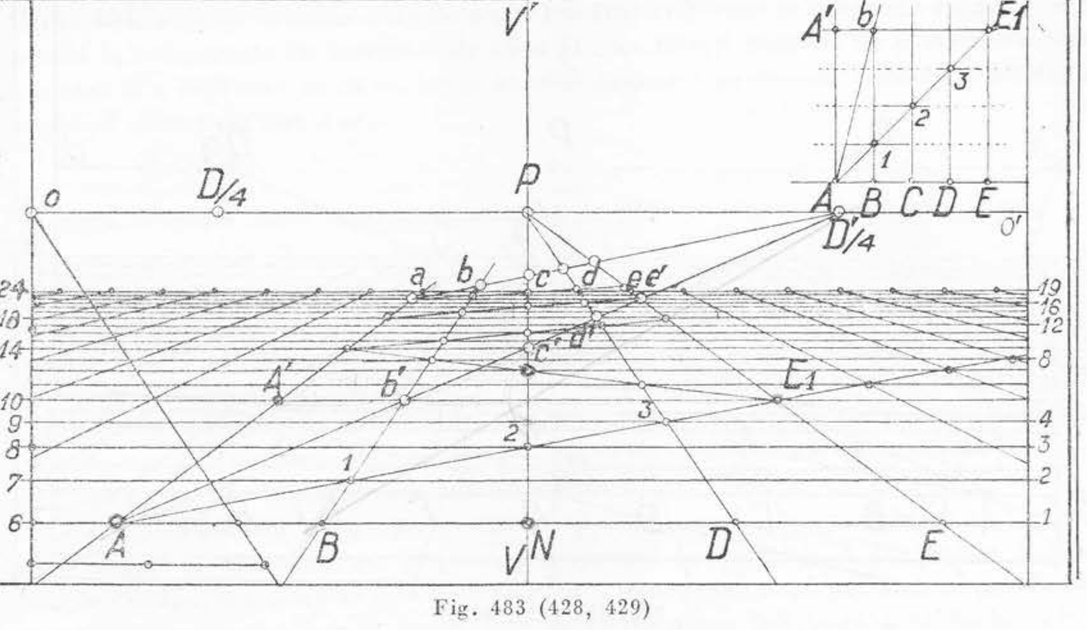


Fig. 483 (428, 429)

această rețea, artistul poate să-și așeze figurile în tablou la orice depărtare dorită în adîncimea spațiului cu ușurința cu care mișcă pionii un jucător de șah.

429. — *Întocmirea rețelei perspective de pătrate orizontale, orientate frontal.* Într-un tablou (fig. 483) în care avem elementele perspective, fie N imaginea unui punct din spațiu a cărui depărtare de desenator (spre exemplu de 6 m) a fost determinată așa cum s-a arătat mai sus (428).

a) Pe dreapta orizontală dusă prin punctul N la scara perspectivă măsurăm lungimi de un metru (fie că plecăm de la verticala VV', fie că așezăm un metru cu mijlocul pe această verticală). Cu drepte de capăt duse prin punctele A, B, D și E desenăm, în adîncimea spațiului, lungi fîșii, largi de cîte 1 m.

b) Este bine să limităm, aproximativ, întinderea în adîncime a rețelei ce vom desena, în raport cu subiectul, mai întins în adîncime sau mai restrîns, al compoziției avute în vedere. Aceasta și pentru că de la oarecare depărtare, adîncimea pătratelor se deformează atît de mult încît imaginea lor devine confuză și greu de utilizat. Punctele de reper pentru stabilirea aproximativă a adîncimilor sînt următoarele (fig. 482):

Împărțim dreapta NP în două părți egale. În planul frontal al punctului R, astfel determinat, pe scara perspectivă, lungimea metrului este de două ori mai mică decît în planul frontal al punctului N. Potrivit legii descreșterii perspective, aceasta înseamnă că planul frontal din R este de două ori mai depărtat de desenator decît planul frontal din N (în cazul nostru R este la 12 m de desenator: $6 \times 2 = 12$ m).

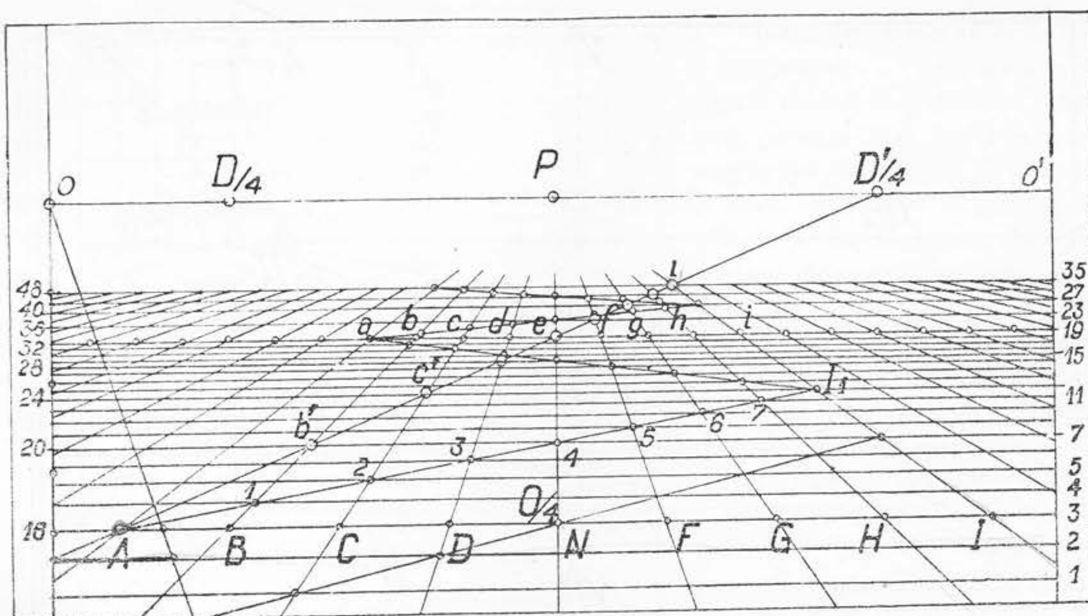


Fig. 484 (428, 429)

Pe aceleași considerente punctul *S*, situat la jumătatea distanței dintre *R* și *P*, este, față de desenator, la o depărtare de 24 m (12×2=24 m). Și așa mai departe.

În figura 483 considerăm că subiectul nu se va întinde mai departe de 24 m de la desenator și de 19 m de la marginea inferioară a tabloului.

c) Pe orizontala dusă prin punctul *c* situat la depărtarea dorită de desenator și cerută de întinderea în adîncime a compoziției, cu banda de hîrtie sau cu înțepătorul, repetăm, pînă la marginile tabloului, lungimile de cîte 1 m, așa cum au fost determinate de dreptele de capăt duse mai înainte, în punctele *a*, *b*, *d* și *e*. Completăm pînă la cadrul tabloului desenul fîșiilor, în continuarea celor precedente.

d) Pentru a determina adîncimea pătratelor folosim punctul de distanță redus de patru ori. Dreapta *AD'/4* determină adîncimi de cîte patru metri la întretăierea ei cu dreptele de capăt *BP*, *NP*, *DP* și *EP*, în punctele *b'*, *c'*, *d'* și *e'*. Ducem orizontale prin aceste puncte: dreptunghiurile obținute au proporția de 1/4. Trebuie să luăm 4 dreptunghiuri de acestea ca să obținem un pătrat *AA' EE1* cu laturile de cîte 4 m. Diagonala *AE1* a acestui pătrat prelungită determină, în sfîrșit, adîncimi de cîte 1 m la intersecția ei cu toate dreptele de capăt pe care le întîlnește. Ducînd orizontale prin aceste puncte de intersecție obținem rețeaua de pătrate cu laturile de cîte 1 m. Pentru completarea rețelei în adîncime vom lua alte diagonale în pătrate cu laturile de 4 m, cum se vede în fig. 483.

La fel se procedează pentru întocmirea rețelei perspective de pătrate orientate frontal, oricare ar fi înălțimea ochilor desenatorului față de planul obiectelor. În

figura 484, această înălţime este de 4 m. Punctul $O/4$ care se confundă cu punctul N se află la o depărtare de desenator de 16 m (4×4=16 m). Reţeaua de pătrate s-a desenat pînă la o depărtare de 32 m, iar de aci mai departe s-au desenat, pînă la 48 m, dreptunghiuri adînci de cîte 4 m.

Cum se poate folosi reţeaua perspectivă de pătrate orizontale orientate frontal

După cum s-a spus mai sus, reţeaua perspectivă de pătrate orientate frontal este unul din mijloacele cele mai practice şi mai rapide de a duce mai departe în mod metodic prima schiţă a unei compoziţii. Dar această reţea poate fi folositoare nu numai pentru desene expeditive şi aproximative. Pe ea se pot face studii amănunţite şi exacte; poate fi folosită atît în perspectivă inversă cît şi în perspectivă directă, pentru compoziţii frontale sau pentru compoziţii pe unghi, pentru compoziţiile ale căror figuri şi volume sînt situate pe un singur plan orizontal sau la nivele diferite.

430. — *Folosirea reţelei perspective de pătrate orizontale orientate frontal pentru schiţe rapide şi aproximative.* Reţeaua perspectivă ne permite să cunoaştem imediat poziţia din spaţiu a oricărui punct de pe planul obiectelor: după pătratul în care se află cunoaştem depărtarea lui, în metri, atît de la marginea inferioară a tabloului, cît şi de la desenator, şi distanţa în metri spre stînga sau spre dreapta faţă de planul vizual principal vertical. În interiorul pătratului respectiv, apreciem cu aproximaţie numărul decimetrilor în adîncime sau în lăţime. Spre exemplu, în fig. 485, punctul A se afla la o depărtare de 3 metri, şi aproximativ, şase decimetri de la marginea inferioară a tabloului şi la 7 metri şi aproximativ 6 decimetri de la desenator precum şi la o distanţă de 1 metru şi circa 2 decimetri spre stînga de planul vizual principal vertical.

De asemenea reţeaua perspectivă ne permite să cunoaştem imediat înălţimea oricărei verticale ridicate pe planul obiectelor. Dreapta orizontală dusă prin piciorul verticalei respective ne arată mărimea metrului în planul frontal care o cuprinde, ceea ce

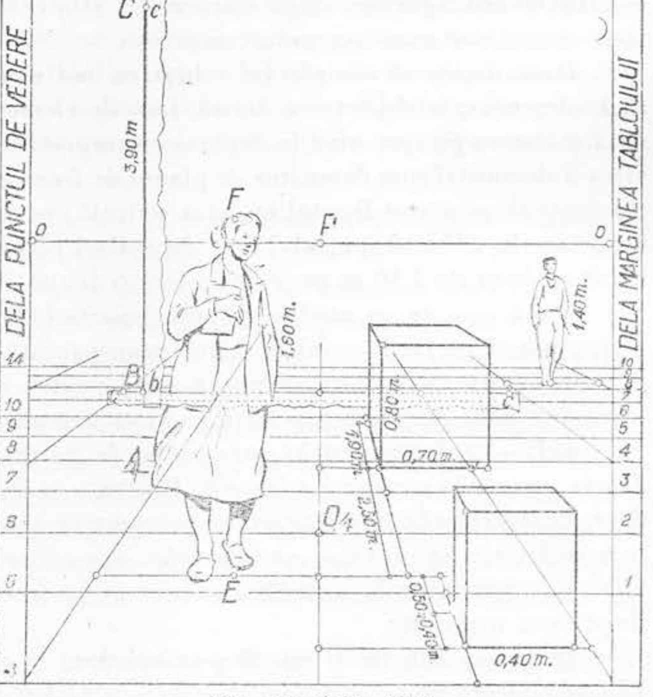


Fig. 485 (428, 430)

ne permite să măsurăm cu banda de hîrtie sau cu înțepătorul înălțimea în metri a verticalei și să apreciem cu aproximație segmentul care depășește. Spre exemplu, în fig. 485, unitatea de măsură cu care putem măsura lungimea verticalei *BC* este dată, pe orizontala dusă prin punctul *B*, de segmentele de cîte 1 m, cuprinse între liniile de capăt ale rețelei. Cu banda de hîrtie verticală se măsoară dintr-o dată: o așezăm în lungul verticalei date și notăm capetele ei în *b* și *c*, apoi, așezînd-o pe orizontala dusă prin punctul *A*, cu capătul *c* la intersecția ei cu una din liniile de capăt ale rețelei, vedem că celălalt capăt cade după a treia linie de capăt. Apreciind cu aproximație depășirea, vedem că verticala are 3 metri și circa 9 decimetri.

Este bine ca să desenăm rețeaua perspectivă de pătrate frontale pe altă foaie de hîrtie prin care se vede în transparență (eventual pe hîrtie de calc) iar nu direct pe schița ce ne propunem să verificăm. În acest scop, pe această hîrtie copiem cadrul schiței și nivelul liniei orizontului. Celelalte elemente perspective ale tabloului: punctul principal, punctul de distanță redus și scara perspectivă se pot stabili direct, o dată cu rețeaua. Aplicînd-o apoi pe schița pe care o vedem în transparență, putem corecta, verifica și completa toate elementele compoziției.

Aceste operațiuni se fac cu ușurință mai ales cînd toate figurile și volumele sînt situate pe planul obiectelor. În acest caz considerînd pătratele în care se află desenate picioarele diferitelor figuri, vedem imediat dacă aceste figuri se află unele față de altele la depărtările cerute de acțiunea la care participă și le putem apropia sau depărta în consecință. La fel se procedează și cu celelalte obiecte reprezentate: scaune, mese etc. Înălțimea figurilor, după statura lor, și a celorlalte volume din tablou se verifică și se corectează cum s-a arătat mai sus.

Dacă dorim să completăm schița cu noi elemente, rețeaua perspectivă ne ajută să le desenăm, la depărtarea dorită, față de elementele deja desenate, dîndu-le dintr-o dată mărimea pe care o au la depărtarea respectivă. Astfel în fig. 485 la o depărtare de circa 5 decimetri spre desenator de planul de front al figurii *EF* (înaltă de circa 1,60 m) s-a desenat un scaun frontal cu baza pătrată, cu laturile de circa 4 decimetri iar la o depărtare în adîncul spațiului față de același plan de front de 2 metri și 5 decimetri o masă cu baza de 1,90 m pe 7 decimetri și înaltă de 8 decimetri.

După cum se va explica și mai departe (433), este bine ca toate completările și studiile să se facă pe foi de hîrtie transparentă aplicate pe rețeaua perspectivă de pătrate pentru ca aceasta să poată servi pentru un număr cît mai mare de diferite încercări, pînă la găsirea celei mai bune compoziții.

431. — *Folosirea rețelei perspective de pătrate orizontale orientate frontal pentru desene exacte în perspectiva inversă.* Pentru a măsura locul exact al diferitelor puncte date, în interiorul pătratelor rețelei perspective, este suficient ca pe marginea tabloului, în interior sau în exterior, să întocmim o scară perspectivă a tabloului. Pe ea putem măsura subdiviziunile metrului nu numai pe frontale dar și în adîncime, procedînd după cum urmează:

În figura 486 fie *C* sau *D* punctul dat. În pătratul în care se află *(GHIJ* sau *IKLM)* ducem una din diagonale *(GJ* sau *IL)* și o orizontală prin punctul respectiv,

prelungită pînă la scara perspectivă. Măsurînd distanța rD sau rC de la punctul dat pînă la marginea dinspre verticala VV a pătratului respectiv aflăm pe scara perspectivă (în m și în n) numărul decimetrilor (1 și 2,5) care trebuie adăugat la depărtarea în metri a punctului dat de planul vertical principal VV. Stabilim astfel că punctul C este la 0,10 m, și punctul D la 1,25 m de planul vizual principal vertical al desenatorului. Măsurînd pe aceeași orizontală distanța es sau dr de la marginea pătratului pînă la diagonală, aflăm, pe scara perspectivă, numărul decimetrilor (0,60m și 0,65 m) care trebuie adăugat la depărtarea în adîncime a punctului respectiv. Este indiferent în ce sens luăm diagonala, spre stînga sau spre dreapta: lungimea trebuie măsurată în triunghiul care are vîrful spre desenator și baza frontală spre adîncimea spațiului, după cum se vede în schemele desenate în geometria plană în partea de jos a tabloului. Astfel stabilim că punctul C se află la o depărtare de desenator de 5,60 m (și de 0,60 m de la marginea inferioară a tabloului), iar punctul D la o depărtare de 6,65 m de desenator și de 1,65 m de marginea inferioară a tabloului.

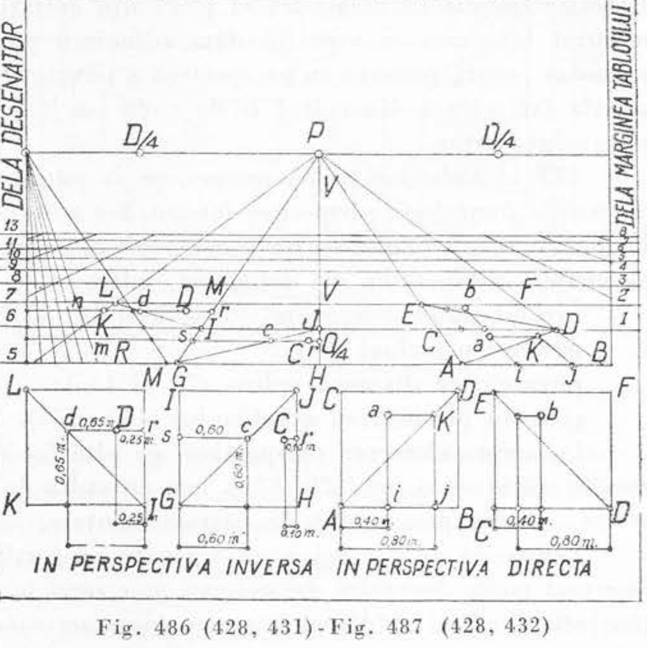


Fig. 486 (428, 431) - Fig. 487 (428, 432)

Tot pe scara perspectivă se vor măsura și segmentele care depășesc numărul întreg de metri al înălțimii verticalelor din tablou.

432. — *În perspectivă directă.* În figura 487, fie $ABCD$ imaginea unui pătrat cu laturile de 1 m, în interiorul căruia vrem să precizăm un punct care să se afle la depărtări date de marginile lui, spre exemplu la 0,40 m de latura AC și la o adîncime de 0,80 m de latura AB.

Pe scara perspectivă, în R, pe o bandă de hîrtie, luăm lungimea de 0,40 m și de 0,80 m și le transpunem în Ai și Aj. Prin i și j ducem două drepte de capăt. Punctul căutat trebuie să se găsească pe dreapta iP.

Pentru a găsi și adîncimea de 0,80 m a acestui punct, prin punctul de intersecție K al dreptei jP cu diagonala AD a pătratului ducem o dreaptă orizontală. Punctul căutat A se află la intersecția acestei orizontale cu dreapta de capăt iP.

După cum se vede și în schema în geometrie plană din partea de jos a figurii, în perspectivă directă nu este indiferent ce diagonală folosim pentru această con-

strucție: trebuie ca diagonala să plece din același colț al pătratului *A* din care s-a măsurat lungimea ce vrem să dăm adîncimii punctului căutat. În felul acesta s-a procedat pentru punerea în perspectivă a punctului *b* în pătratul *CDEF*, în care diagonala *DE* pleacă din colțul *D* de unde s-a luat și cota de adîncime de 0,80 m a punctului căutat.

433. — *Folosirea rețelei perspective de pătrate orizontale orientate frontal pentru compoziții frontale în perspectivă inversă.* S-a arătat mai sus mersul operațiunilor (427). Pe temeiul unei prime schițe a compoziției se vor preciza, după criterii cunoscute, elementele perspective ale tabloului, adică:

nivelul liniei orizontului (63—68 și 131—133);

punctul principal (69);

punctele de distanță reduse (77 și 135);

și scara perspectivă a tabloului (147—155).

Cu aceste elemente perspective, pe altă foaie de hîrtie se stabilește, în condițiunile arătate mai sus (428, 429), într-un cadru de aceeași mărime cu acela al primei schițe, o rețea perspectivă de pătrate frontale.

Pentru ca pe aceeași rețea desenată pe hîrtie tare, cu linii apăsate, să putem face mai multe încercări, în vederea precizării în cele mai bune condiții a compoziției, este bine ca să desenăm aceste încercări succesive pe hîrtii obișnuite de scris, prin care vor apare, în transparență, liniile rețelei perspective peste care le vom aplica și care va fi folosită de mai multe ori (în loc de hîrtie obișnuită se poate utiliza și hîrtia de calc).

Într-o primă încercare vom redesena întocmai liniile primei schițe. Aplicînd-o pe rețeaua perspectivă vom vedea dacă între figuri și între celelalte volume desenate depărtările sînt cele dorite. Vom verifica în același timp dacă înălțimile ce s-au dat figurilor și celorlalte volume sînt sau nu corespunzătoare cu scara planului frontal respectiv în care sînt cuprinse.

Toate nepotrivirile de plan și de înălțime vor fi corectate într-o nouă încercare, folosind, în transparență, aceeași rețea perspectivă. Procedînd la fel, se vor face atîtea încercări cîte vor fi necesare pînă cînd, prin modificări și completări succesive, se va ajunge la o compoziție cît mai corespunzătoare.

434. — Cînd în compoziție apare și o încăpere frontală, de îndată ce se va fi precizat adîncimea și lățimea încăperii pe planul obiectelor, se va proceda la completarea rețelei perspective de pătrate și pe pereții încăperii (fig. 488).

Ridicăm verticale prin toate punctele în care linia de bază a pereților intretaie liniile perspective, atît pe peretele frontal cît și pe pereții laterali de capăt. Pe peretele frontal completăm, prin linii orizontale, rețeaua de pătrate nedeformate (cu o bandă de hîrtie transpunem pe muchia verticală a peretelui segmentele *AB*, *BC* și *CD* luate pe muchia lor orizontală). Același rezultat se capătă cu ajutorul unei linii duse cu echerul la 45° cu care determinăm punctele *b*, *c* și *d* pe unde trec liniile orizontale ale rețelei. Pe pereții laterali liniile de capăt ale rețelei se duc, din punctul principal *P* în punctele de intersecție ale orizontalelor rețelei peretelui frontal cu muchiile

pereţilor laterali. Figura 488 ne arată cum, în continuare, se completează această reţea şi pe plafonul încăperii folosind capetele superioare ale verticalelor de pe pereţii încăperii, laterali şi frontal.

Aceste reţele se pot stabili şi în cazul cînd linia de bază a peretelui nu se suprapune pe una din liniile reţelei perspective a planului obiectelor. Această posibilitate se vede la pereţii de capăt din figura 488. Va trebui să ţinem seama că, în consecinţă, pe peretele frontal, spre muchiile acestor pereţi, reţeaua este compusă din dreptunghiuri (înalte de cîte 1 m) iar nu din pătrate.

Fig. 488 (428, 434)

Aceste reţele verticale sînt utile şi practice. Cu ajutorul lor putem desena, pe pereţi, deschideri (uşi sau ferestre) de dimensiuni date şi egal sau proporţional depărtate unele de altele, tablouri, grafice, hărţi etc. de dimensiuni date, oglinzi sau cadre rotunde etc. De asemenea, în locuri date, putem atîrna de plafon lămpi şi abajururi de forme şi de dimensiuni date etc.

435. — *În perspectivă directă.* După planuri date sau după planuri în care ne precizăm la o scară oarecare dispoziţia, în plan şi faţadă sau secţie, a ansamblului ce vrem să reprezentăm în tablou, putem stabili imaginea perspectivă a subiectului propus cu ajutorul reţelei perspective de pătrate orientate frontal. Vom lua un exemplu pentru a preciza mersul lucrărilor (fig. 489 şi 490).

S-a desenat planul şi o secţiune EF prin încăperea în care se va desfăşura acţiunea compoziţiei propuse. În secţiune reprezentăm nivelul liniei orizontului: 1,20—1,30 m dacă desenatorul este aşezat sau la 1,50—1,75 m dacă stă în picioare sau la orice alt nivel, după caz. Subiectul privit de desenator este dreptunghiul $ABCD$ şi oo' este nivelul ochilor desenatorului considerat la 1,70 m. Este cazul să ne amintim cum se stabileşte depărtarea de la care trebuie privit subiectul pentru a intra în întregime în cîmpul nostru de viziune clară (46). Desenăm diagonala PD adică diagonala dreptunghiului care are ca bază jumătatea PB' a subiectului dat iar ca înălţime, înălţimea cea mai mare a subiectului $B'D$ faţă de linia orizontului. În desenul nostru, această diagonală avînd 6,50 m, urmează că desenatorul trebuie să se aşeze la o depărtare care nu poate fi mai mică de 13 m ($6{,}5 \times 2 = 13$ m) de subiect.

În plan, plecînd de la orizontala AB, vom desena, venind spre desenator şi mergînd spre adîncul spaţiului, o reţea de pătrate cu laturile de 1 m. Pe această reţea putem figura în O, la o depărtare de 13 m de AB, punctul de vedere al desenatorului şi în M la 6,80 m de desenator ($1{,}70 \times 4 = 6{,}80$ m) punctul din spaţiu care se va suprapune pe punctul $O/4$ din tablou (428). Acesta va fi în tablou punctul de ple-

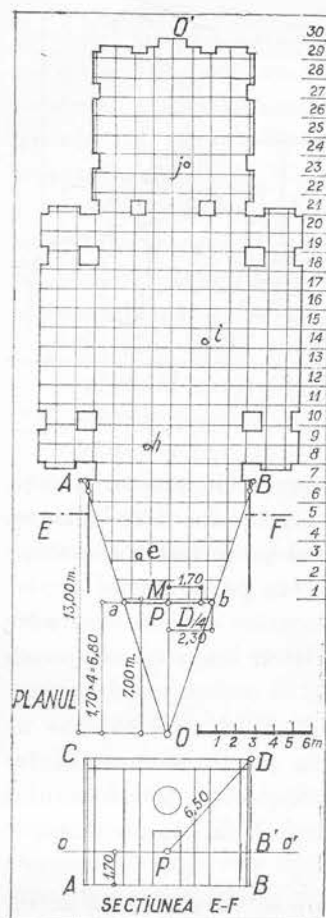


Fig. 489 (14, 20, 435)

care pentru întocmirea rețelei perspective de pătrate frontale.

Ducem în punctul M adică în planul de front al punctului $O/4$ o perpendiculară pe raza vizuală principală OO' și notăm în a și b punctele ei de intersecție cu razele OA și OB. Vedem că în acest plan de front, tabloul are o lărgime (măsurată cu linia gradată, la scara de 2,50 mm pe m adică 1 : 400) de 4,60 m ($Mb = 2{,}30$ m) iar punctul de distanță, redus de patru ori $D/4$ se află la o depărtare de 1,70 m de punctul principal (a patra parte din distanța de 6,80 m dintre O și M). În același plan de front se deduce că raza în care se înscrie tabloul cuprins în cîmpul de viziune clară a desenatorului este de 3,40 m adică dublul depărtării de 1,70 m dintre punctul principal și punctul $D/4$.

Urmează să folosim în tablou (fig. 490) datele precizate mai sus.

Fie în M marginea inferioară a tabloului și la înălțimea Mo aleasă de artist după mărimea ce dorește să dea figurilor din primul plan al compoziției sale, linia orizontului oo' încă nedeterminată ca lungime.

Celelalte elemente perspective ale tabloului se determină după cum urmează:

Scara perspectivă. Luînd 17 diviziuni egale pe marginea verticală oM a tabloului în oa și zece diviziuni de aceeași mărime pe orizontala ab, obținem după cum se știe (152 *b*) scara perspectivă (și subdiviziunile aei) pentru desenatorul care are ochii la înălțimea fixată de 1,70 m, deasupra planului obiectelor.

Lărgimea tabloului. Măsurînd pe scara perspectivă în M, adică în planul frontal al tabloului, lungimea de 4,60 m o așezăm din o în o', obținînd astfel lărgimea tabloului.

Punctul principal se așază la mijlocul liniei orizontului, la 2,30 m de marginile tabloului.

Punctul de distanță redus de patru ori $D/4$ se așază la o depărtare de 1,70 m, măsurată pe scara perspectivă tot în M, față de punctul principal.

Înălțimea maximă care se poate da tabloului, pentru a fi cuprins în cîmpul de viziune clară, se determină în e și în f pe verticalele duse din o și din o' la intersecția lor cu un arc de cerc cu raza egală cu $PD/4 \times 2$, după cum se știe. Marginea inferioară a tabloului ar putea să fie la o distanță egală de linia orizontului ca mar-

ginea lui superioară ef. Dar ea poate fi luată mai aproape de linia orizontului, potrivit acțiunii ce se desfășoară în compoziția dată.

Rețeaua perspectivă de pătrate frontale se desenează cum s-a arătat mai sus (428, 429).

Punctul de plecare al rețelei perspective (fig. 490) se găsește determinînd pe dreapta de capăt $O/4\ P$ o lungime de 0,20 m în adîncimea spațiului, care adăugată la depărtarea de 6,80 m va da depărtarea întreagă de 7 m. Luăm în M, pe scara perspectivă, o lungime de 0,05 m (a patra parte din 0,20 m) și o așezăm în $O/4\ n$. Linia de fugă $nD'/4$ determină punctul A la 7 m de desenator, de unde va pleca rețeaua perspectivă.

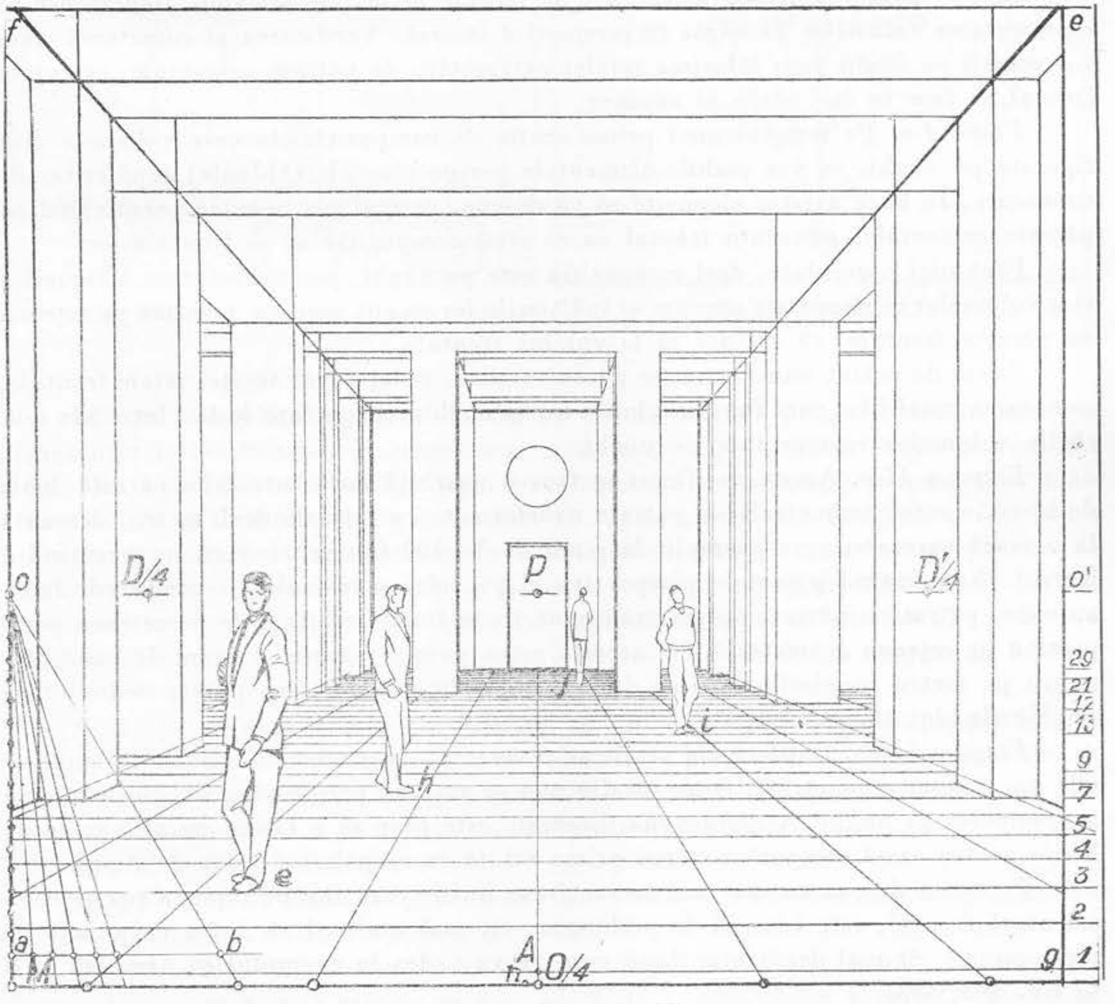


Fig. 490 (14, 435, 439)

Rețeaua de pătrate se desenează cum s-a arătat mai sus pe o adîncime de 30 m, adică pe adîncimea pe care se desfășoară încăperea de reprezentat în tablou. Cu ajutorul rețelei punem direct în perspectivă toate elementele desenate în plan, iar înălțimile se măsoară în planele lor frontale respective.

Dacă este cazul, pentru anumite subiecte, planul poate să prevadă și locurile ocupate de figurile cuprinse în tabloul respectiv, cum ar fi cele din fig. 489, 490.

Pentru înălțimea figurilor, se știe că în orice loc s-ar ridica o verticală pe planul obiectelor, ea ar avea pînă la linia orizontului aceeași înălțime (în cazul de față de 1,70 m). Față de această înălțime constantă, vom aprecia cu aproximație sau exact (cu ajutorul unei drepte ajutătoare) statura mai mare sau mai mică a figurii ce dorim a reprezenta.

436. — *Folosirea rețelei perspective de pătrate orizontale orientate frontal pentru reprezentarea volumelor pe unghi în perspectivă inversă.* Verificarea și corectarea unei compoziții pe unghi prin folosirea rețelei perspective de pătrate orizontale, orientate frontal, se face în trei etape și anume:

Etapa I-a. Pe temeiul unei prime schițe de compoziție, în care volumele sînt figurate pe unghi, se vor stabili elementele perspective ale tabloului după criteriile cunoscute. În baza acestor elemente se va desena, ca mai sus, o rețea perspectivă de pătrate orizontale, orientate frontal ca și cînd compoziția ar fi frontală.

Fără nici o greutate, deși compoziția este pe unghi, poziția relativă a figurilor și a volumelor reprezentate precum și înălțimile lor se pot verifica imediat pe rețeaua de pătrate frontale, ca și cum ar fi volume frontale.

Avem de arătat numai cum se poate verifica, cu ajutorul acestei rețele frontale, orientarea muchiilor care fug, lungimile lor și unghiurile pe care le fac între ele muchiile volumelor reprezentate pe unghi.

Etapa a II-a. Aceste verificări se fac cu ușurință dacă întocmim pe altă foaie de hîrtie o rețea geometrală de pătrate nedeformate cu laturile de 1 metru, desenată la o scară oarecare, spre exemplu la scara de 1 : 100 (un centimetru reprezentînd 1 metru). Numerotînd pătratele perspective și pe cele geometrale, și urmărind, îndeaproape, pătrat cu pătrat, putem transpune toate liniile schițate de pe rețeaua perspectivă pe rețeaua geometrală. Pe această rețea putem măsura la scara de un centimetru pe metru lungimile liniilor din schiță și în același timp putem vedea dacă unghiurile sînt corect desenate.

Etapa a III-a. După ce am verificat și corectat dimensiunile laturilor și unghiurile din rețeaua geometrală, desenăm din nou pe rețeaua perspectivă imaginea corectă a volumelor pe unghi. Această nouă încercare este bine să o facem pe altă foaie de hîrtie pentru ca să comparăm mereu prima schiță cu etapele succesive de studiu.

Pentru a desena cu mai mare exactitate liniile care fug pe rețeaua perspectivă orientată frontal, este bine să le prelungim cît mai mult și să luăm ca puncte de reper puncte cît mai depărtate, după cum se va vedea în exemplul ce urmează (AB în fig. 492, 493).

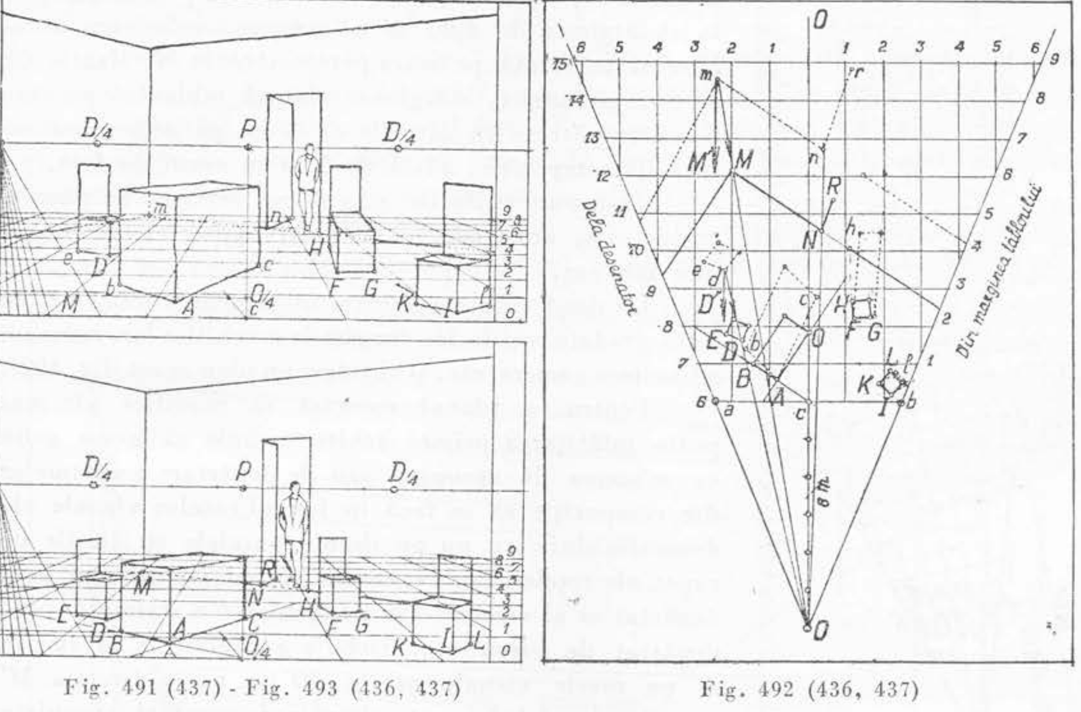


Fig. 491 (437) - Fig. 493 (436, 437) Fig. 492 (436, 437)

437. — *Exemplu. Etapa I-a.* În figura 491 se arată o primă schiță în care s-a reprezentat într-o încăpere pe unghi mai multe scaune și un birou. Linia orizontului a fost luată la înălțimea ochilor figurii reprezentate în tablou, presupusă la o înălțime de 1,70 m față de planul obiectelor. În raport cu această înălțime a fost luată unitatea de măsură pentru întocmirea scării perspective și a rețelei perspective de pătrate orientate frontal. Punctul de distanță redus de patru ori $D/4$ a fost luat la jumătatea razei cercului în care se înscrie tabloul. Punctul de plecare al rețelei c a fost luat la 6 m de desenator, luîndu-se spre el, din punctele $O/4$, o lungime de 0,80 m ($1{,}70 \times 4 = 6{,}80$ m; $6{,}80 - 0{,}80 = 6{,}000$ m).

Chiar pe rețeaua perspectivă putem să observăm nepotrivirile primei schițe.

Între masă și colțul încăperii este o depărtare prea mare, de circa cinci metri.

Între birou și scaunul din preajma lui este iarăși o depărtare prea mare. Alt scaun are o adîncime FH exagerată de mai mult de un metru.

Biroul este prea înalt etc.

Etapa a II-a. Rețeaua geometrală de pătrate, în problemele de perspectivă inversă, se poate stabili cu ușurință (fig. 492).

Pe proiecția OO a razei vizuale principale, în Oc la o scară obișnuită (în figura 492 scara e de 5 mm pe metru, adică de 1: 200), luăm lungimea de 6 m care desparte pe desenator de marginea inferioară a tabloului. Pe perpendiculara

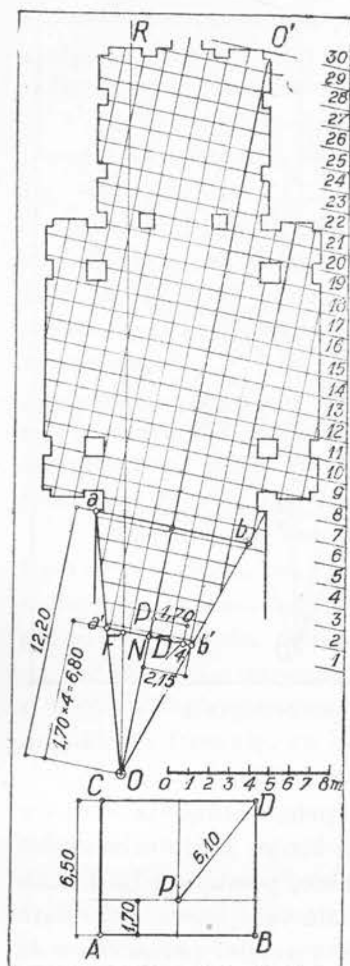


Fig. 494 (14, 20, 439, 440)

dusă prin *c*, luăm *ac* şi *cb* de cîte 2,45 m pentru a obţine în *ab* lărgimea de 4,90 m a marginii inferioare a tabloului măsurată pe scara perspectivă în *M*. Razele *Oa* şi *Ob*, prelungite, mărginesc cîmpul tabloului pe care desenăm pătrate cu laturile de 1 m pe adîncimea cerută de compoziţie, adică de 9 m în cazul de faţă.

Transpunem liniile schiţei pe reţeaua de pătrate geometrale, unde apar şi mai clar nepotrivirile semnalate mai sus.

Cu două echere corectăm unghiurile volumelor, cu linia gradată verificăm lungimile muchiilor lor, reducem adîncimea camerei etc. şi obţinem un plan exact (fig. 492).

Pentru ca planul corectat să modifice cît mai puţin înfăţişarea primei schiţe trebuie să avem grijă ca mişcarea de apropiere sau de depărtare a volumelor din compoziţie să se facă în lungul razelor vizuale ale desenatorului, iar nu pe drepte paralele cu liniile de capăt ale reţelei. Spre exemplu apropierea colţului prea depărtat *m* al camerei sau a muchiei *d* a scaunului prea depărtat de birou etc. trebuie apropiate în *M* sau în *D* pe razele vizuale *mO* şi *dO* iar nu în direcţia *M'* sau *D'*. În felul acesta imaginea muchiei apropiate se va suprapune pe verticala muchiei respective depărtate din prima schiţă care va rămîne neschimbată. Pe aceleaşi verticale, numai punctele lor terminale se vor depărta sau apropia de linia orizontului. Desenul va fi ameliorat fără modificări care să schimbe înfăţişarea primei schiţe.

Etapa a III-a. Pe o altă hîrtie (fig. 493) unde am pregătit o reţea perspectivă asemănătoare cu aceea ce s-a făcut pe prima schiţă desenăm imaginea corectă a volumelor pe unghi. După ce, cu linii prelungite (spre exemplu linia *AB* a biroului din fig. 492 şi 493), am pus în perspectivă planul lor, măsurăm, pe reţea, înălţimile uneia din muchiile verticale ale fiecărui volum.

În cuprinsul fiecărui volum întocmim o scară a înălţimilor cu care desenăm feţele lor superioare (252).

Obţinem astfel un desen corect, dar pe care nu-l putem considera definitiv. Este numai o nouă încercare în care se pot observa toate liniile care nu corespund întocmai preocupărilor compoziţionale ale artistului.

Ţinînd seama de prima sa schiţă, de dimensiunile reale sau posibile ale volumelor respective şi urmărind modificările de detaliu dintr-o dată pe ambele reţele, după mai multe încercări făcute pe diferite hîrtii, artistul va reuşi să găsească

imaginile care vor fi în același timp corecte și vor răspunde în cea mai largă măsură și nevoilor compoziționale ale tabloului.

Pentru un tablou la a cărui desăvîrșire va lucra multe luni de zile, timpul cerut de aceste migăloase încercări nu poate decît să sprijine clarificarea realistă a viziunii plastice a artistului, să-l facă să economisească multe dibuiri nesistematice și să-l scape de acea neliniște pe care o dă nesiguranța unor încercări necontrolate, mereu reîncepute și care nu se reazemă pe realitate.

438. — *În perspectivă directă.* Cine a urmărit cu atenție explicațiile ce s-au dat mai sus asupra rețelei perspective nu va întîmpina nici o dificultate să o folo-

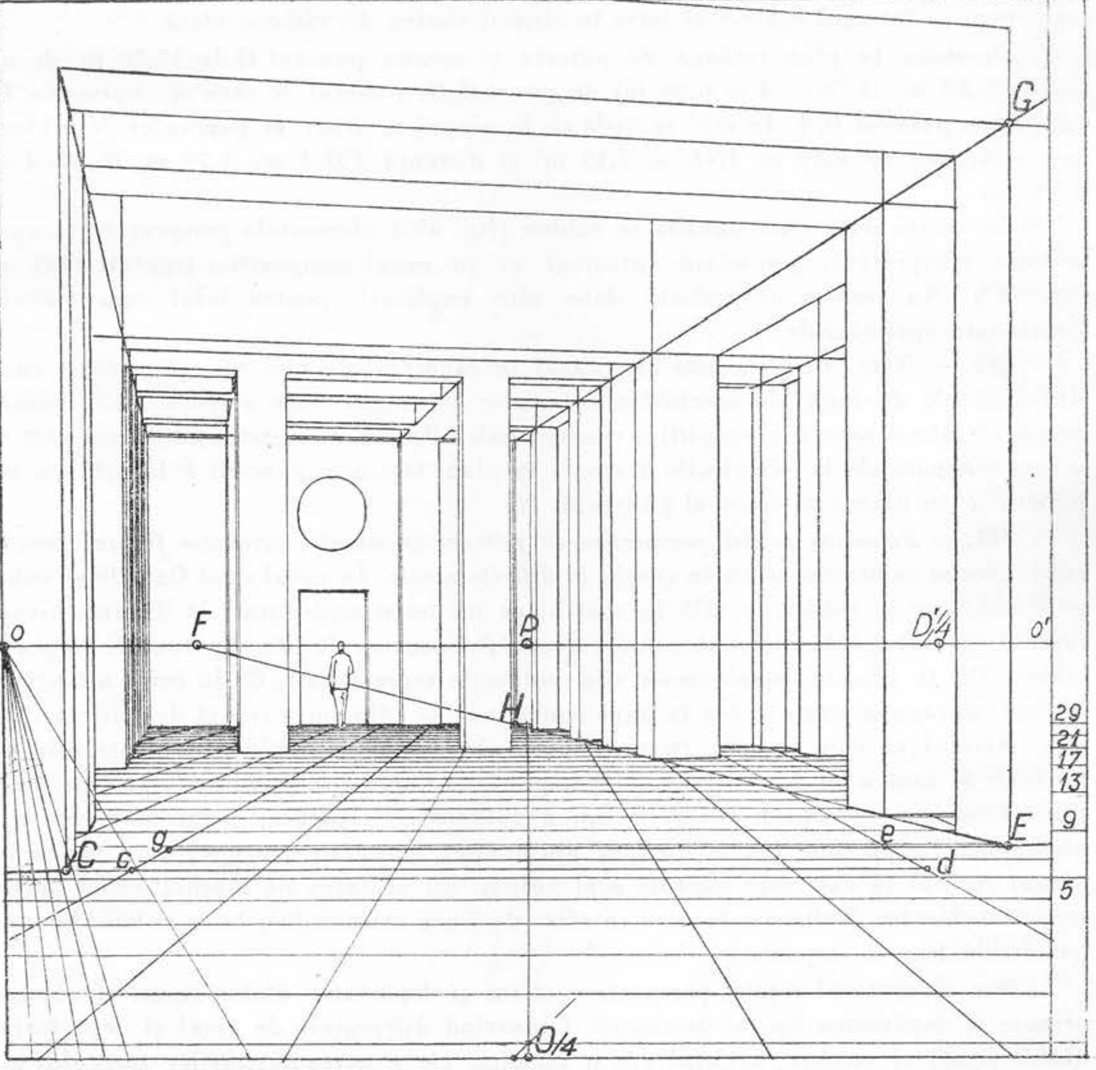


Fig. 495 (14, 439, 440)

sească pentru reprezentarea, în perspectivă directă, a unei compoziții văzute pe unghi. Toate operațiunile se execută ca pentru o compoziție frontală. Singura deosebire este că rețeaua de pătrate, pe care o desenăm pe geometralul dat, va fi perpendiculară pe direcția razei vizuale principale și piezișă, mai mult sau mai puțin, față de planul volumelor ce se prezintă pe unghi, cum se vede în exemplul ce urmează.

439. — *Exemplu.* În planul încăperii (fig. 494) ce avem de reprezentat s-a trasat direcția razei vizuale principale *OO'* și perpendicular pe ea, în *ab* găsim lărgimea subiectului. Pe schema secțiunii în care s-a luat *AB* egal cu *ab*, linia orizontului a fost așezată la înălțimea de 1,70 m. Diagonala *PD* are circa 6,10 m. Deci pe raza vizuală principală, punctul de vedere *O* trebuie așezat la 12,20 m de planul *ab* pentru ca întregul subiect să intre în cîmpul nostru de viziune clară.

Desenăm în plan rețeaua de pătrate și așezăm punctul *O* la 12,20 m de *ab* iar la 6,80 m (1,70 × 4 = 6,80 m) de punctul *O*, punctul *N* care se suprapune în tablou pe punctul *O*/*4*. În *a'b'* se vede că în planul de front al punctului *N* tabloul are o lărgime de 4,30 m (*Nb'* = 2,15 m) și distanța *PD*/*4* are 1,70 m (6,80: 4 = 1,70 m).

Cu aceste date s-au stabilit în tablou (fig. 495) elementele perspective și apoi rețeaua perspectivă, procedînd întocmai ca în cazul compoziției frontale (435 și fig. 490). Nu credem că trebuie date alte explicații pentru felul cum trebuie continuate operațiunile.

440. — *Notă.* Uneori, cum este cazul în exemplul de mai sus (fig. 495), unul din punctele de fugă ale muchiilor volumelor pe unghi este accesibil. El trebuie neapărat folosit pentru a simplifica construcțiile. Pentru a-l determina ducem prin *O* o rază *OR* paralelă la adîncimile desenate în plan. Obținem punctul *F* la 1,35 m de punctul *P* în planul de front al punctului *N*.

441. — *Folosirea rețelei perspective de pătrate orizontale, orientate frontal pentru reprezentarea volumelor aflate în spațiu la diferite nivele.* În cazul cînd figurile și volumele cuprinse în tablou se află în spațiu, pe un teren accidentat, la diferite nivele față de nivelul ochilor desenatorului, rețeaua perspectivă de pătrate frontale se poate stabili fie la nivelul bazei unuia din volumele reprezentate, fie la orice alt nivel, la care rețeaua se poate vedea în bune condițiuni pe adîncimea cerută de subiect.

Nivelul la care se află fiecare figură sau volum din tablou se poate afla cu ușurință și fără a se desena rețeaua perspectivă. Cunoscînd care este mărimea înălțimii reale sau presupuse a figurii sau a volumului respectiv, deducem cu aproximație sau cu precizie (cu o dreaptă ajutătoare), care este mărimea unui metru în planul frontal în care este cuprins acel volum. Cu unitatea de măsură astfel determinată măsurăm înălțimea la care se află, de linia orizontului, baza volumului sau picioarele figurii respective.

Dar cu ajutorul rețelei perspective aflăm și depărtarea dintre figuri și volume precum și depărtarea lor de desenator. Cunoscînd diferențele de nivel și depărtările dintre figuri și volume, artistul are o imagine vie a neregularităților terenului și, sprijinit de această cunoaștere, va putea să-l reprezinte cu veracitate și să-l comple-

teze cu amănunte potrivite cu pantele lui reale. De asemenea dacă pozițiile date figurilor în prima schiță presupun mișcări de teren nepotrivite cu subiectul ales, artistul va putea, prin ridicarea sau coborîrea figurilor, să obțină un relief corespunzător.

442. — *În perspectiva inversă.* Într-o primă schiță artistul a reprezentat mai multe figuri de diferite staturi, răspîndite pe un teren neregulat. Cu aproximație sau cu precizie (63, *Nota*) s-a stabilit, în raport cu statura respectivă, mărimea unui metru în dreptul fiecărei figuri din tablou: verticalele *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F* și *G* au, în planul lor de front, mărimea de un metru (fig. 497).

După criterii cunoscute s-au precizat linia orizontului, punctele de distanță reduse de patru ori și prin urmare și punctul *O/4*.

Rețeaua perspectivă s-a desenat la trei metri sub nivelul planului vizual principal orizontal. Aceasta înseamnă că pentru a avea mărimea unui metru *mm'* pe marginea inferioară a tabloului *mn* trebuie să luăm a treia parte din înălțimea *mo* dintre această margine și linia orizontului.

Pentru a nu da naștere la construcții complicate asupra cărora este inutil să insistăm, se va observa ca această mărime de un metru să fie mai mare decît imaginea metrului volumului celui mai apropiat de desenator, din tablou. Astfel, dacă a treia parte din *mo* ar fi mai mică decît verticala *A*, ar trebui să luăm rețeaua perspectivă numai la doi metri jumătate sau doi metri sub linia orizontului.

Pentru adîncimea pătratelor s-a luat ca punct de plecare punctul *O/4* care se suprapune pe un punct din spațiu aflat la o depărtare de 12 m de desenator ($3 \times 4 = 12$ m).

Rețeaua se folosește după cum urmează:

Cu o bandă de hîrtie sau cu înțepătorul luăm lungimea metrului figurii sau volumului a cărui depărtare de desenator dorim s-o stabilim, și ținînd-o orizontal, o plimbăm pe rețea, în sus (spre exemplu orizontala *b* pentru verticala *B* sau orizontala *e* pentru verticala *E*) sau în jos (spre exemplu orizontala *d* pentru verticala *D*) și căutăm locul unde această lungime corespunde cu lungimea unui metru de pe rețea. În această poziție orizontala respectivă reprezintă urma, pe planul obiectelor (pe planul rețelei), a planului frontal în care este cuprinsă verticala (figura sau muchia volumului) corespunzătoare.

Nu e greu să vedem cît se cufundă sau cît se înalță față de planul orizontal al rețelei baza diferitelor figuri sau volume reprezentate în tablou, măsurînd cu metrul fiecărei verticale înălțimea cuprinsă între baza figurii și metrul corespunzător, așezat orizontal pe rețea. Astfel picioarele figurii *B* sînt la 1,50 m și ale figurii *E*, la 3 m mai jos de planul orizontal al rețelei, sau la 4,50 m și 6,00 m sub nivelul ochilor desenatorului, în timp ce figura *D* este la 2,40 m deasupra rețelei și la 0,60 m sub nivelul ochilor desenatorului. Terenul se ridică deci cu 3,90 m, între figurile *B* și *D*.

Dacă vrem să cunoaștem cu preciziune pantele terenului dintre diferitele figuri facem următoarea operațiune:

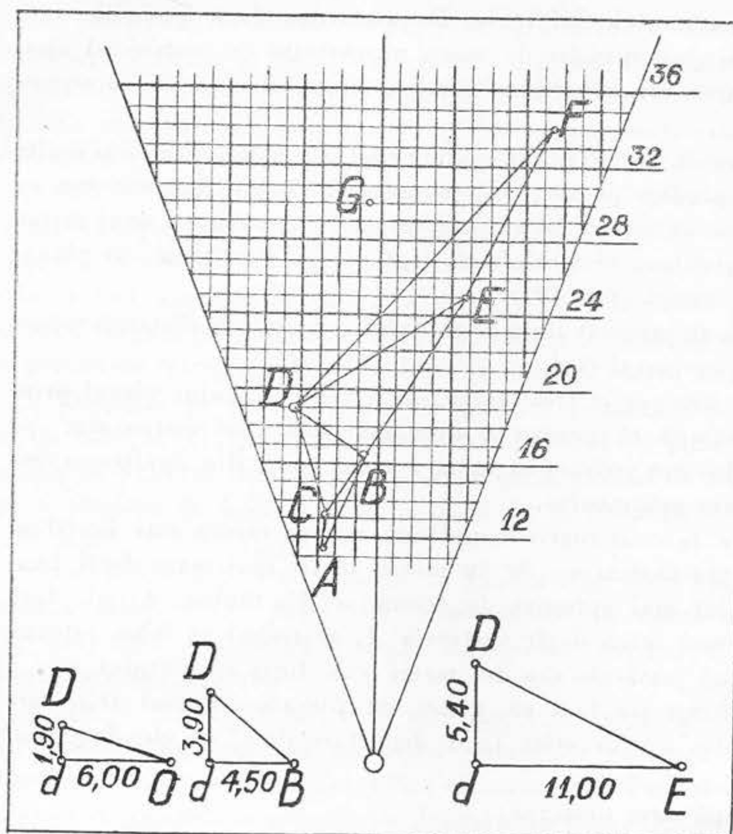


Fig. 496 (442)

Pe o rețea geometrală (fig. 496), desenată la o scară anumită, așezăm în pătratele respective punctele reperate în rețeaua perspectivă care ne arată în plan depărtarea dintre diferitele figuri reprezentate în tablou.

Cu linia gradată constatăm că între *B* și *D* sînt circa 4,50 m. Construind la o scară oarecare, spre exemplu la aceeași scară ca aceea a rețelei geometrale sau la scara de 1: 100 (1 cm pe metru) un triunghi dreptunghi cu baza de 4,50 m și cu cateta verticală de 3,90 m aflăm panta terenului care este reprezentată de ipotenuza *DB* a acestui triunghi. Pictorul, în felul în care va trata modelarea terenului, va trebui să redea caracterul acestei pante, repezi față de alte pante mai dulci, ca spre exemplu panta dintre figura *D* și *E*.

Presupunînd că între punctele reperate *A*, *B*, *C*, *D* etc. pantele sînt uniforme și folosind prin linii de ordine punctele de intersecție dintre dreptele *ab*, *bc*, *cd* etc. cu liniile frontale ale rețelei perspective din fig. 496 pe dreptele corespunzătoare din fig. 498 s-a putut desena în această figură profilul solului în planele frontale succesive ale rețelei perspective. Curbele desenate reprezintă intersecțiile fiecărui plan de front, din metru în metru, cu reala suprafață ondulată a solului pe care stau figurile ce fuseseră desenate din imaginație de artist.

443. — Aceleași constatări, utile artistului pentru a putea desăvîrși realist opera sa, se pot face și prin aplicațiile grafice ale legii descreșterii perspective (323). Pentru figuri și volume numeroase și apropiate de desenator este mai practică folosirea rețelei perspective. Dar pentru volume mai depărtate, unde pătratele se micșorează devenind confuze, este mai practică aplicarea legii descreșterii perspective.

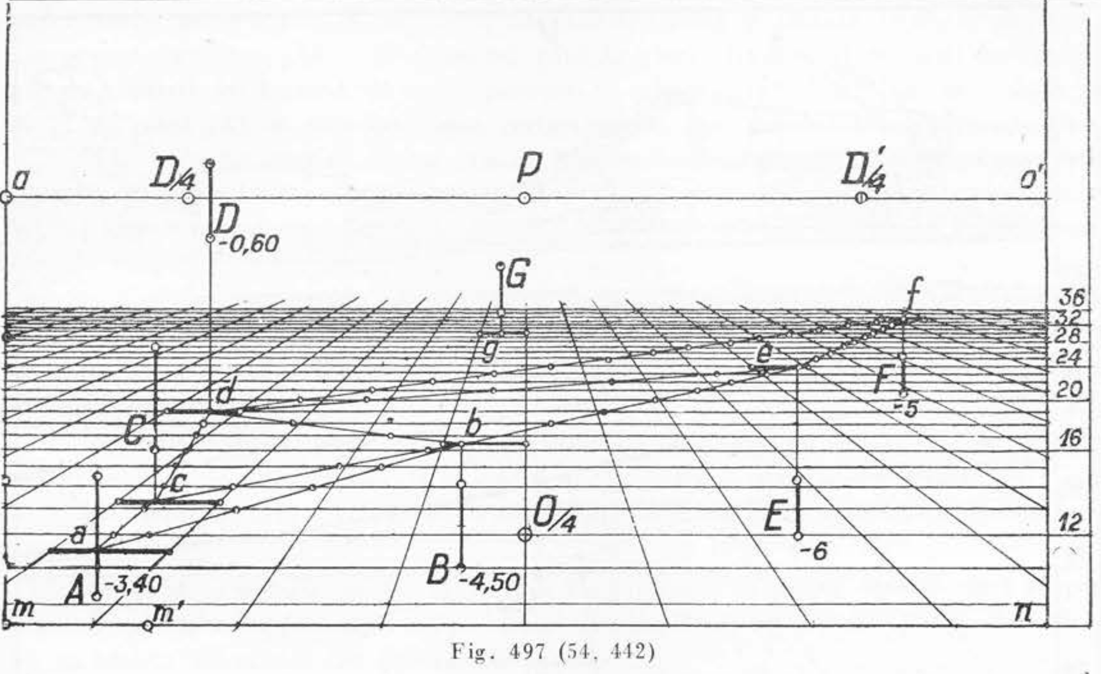


Fig. 497 (54, 442)

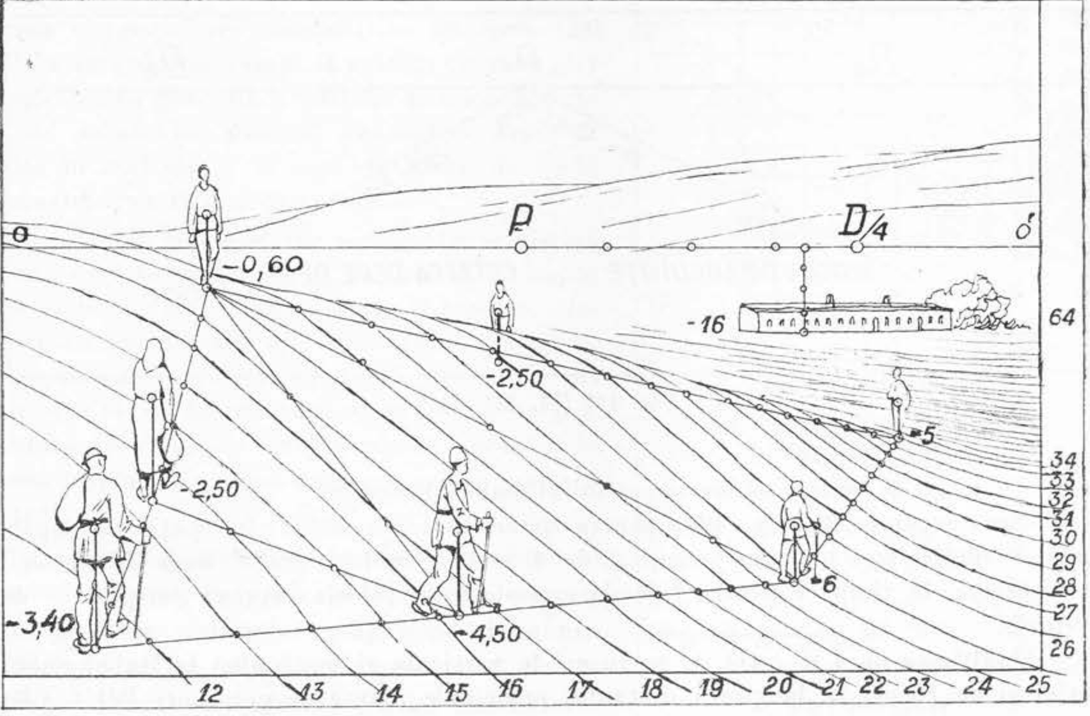


Fig. 498 (323, 442, 443, 444)

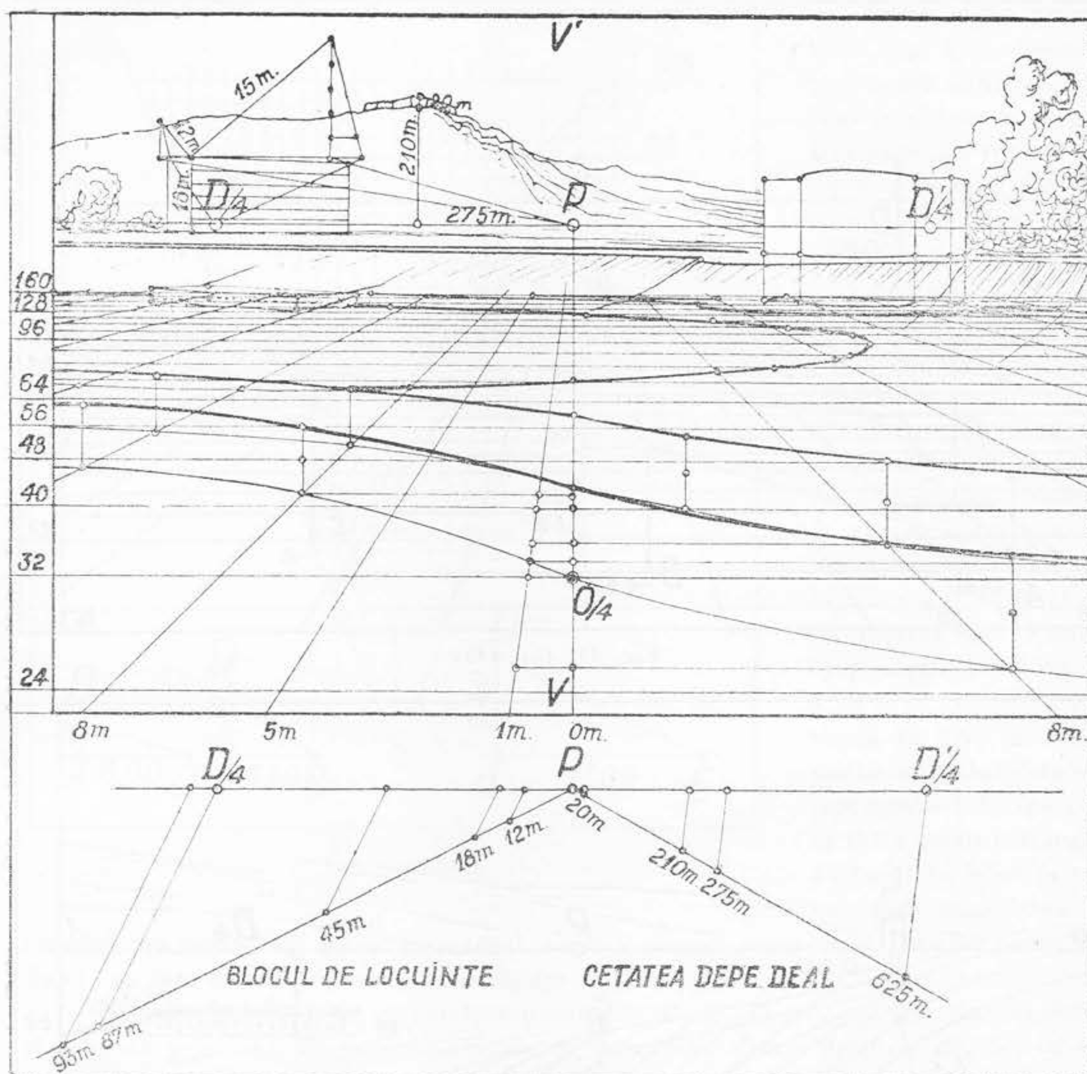


Fig. 499 (54, 323, 444)

De altfel în acelaşi tablou se pot folosi ambele procedee.

Spre exemplu, în fig. 498, pentru determinarea poziţiei în spaţiu a depărtatelor clădiri, cu o înălţime presupusă de 4 m, s-a aplicat grafic legea descreşterii perspective, în timp ce pentru figurile apropiate s-a folosit reţeaua perspectivă de pătrate.

Înălţimea de 4 m intră de patru ori în verticala ridicată pînă la linia orizontului şi de 16 ori în lungimea distanţei principale reduse de patru ori *PD*/4. Clădirile se află deci la o depărtare de 64 m de desenator (4 × 16 = 64 m) şi la un

nivel de 16 m sub planul vizual principal orizontal sau la 13 m sub nivelul planului rețelei perspective. De la figura cea mai depărtată F situată la 34 m de desenator, mai sînt 30 m (64 — 34 = 30 m) pînă la planul frontal al muchiei mai apropiate a clădirii, iar terenul, pe acest parcurs, se coboară cu 11 m (13 m — 2,00 m = 11 m) căci 2,00 m este înălțimea verticalei fF sub nivelul rețelei perspective.

444. — *În perspectivă directă.* Ca să folosim rețeaua perspectivă de pătrate orizontale, orientate frontal, în perspectivă directă (fig. 499, 500), pentru a reprezenta în tablou figuri și volume situate în spațiu, la diferite nivele, trebuie să avem următoarele date:

a) Un plan de situație al subiectului la o scară oarecare în care, fie prin curbe de nivel, fie prin cote, să ne fie indicate nivelele diferite ale figurilor și volumelor ce avem de reprezentat. Planul poate fi real sau poate fi schițat de artist din memorie sau din imaginație.

b) Poziția și înălțimea reală sau presupusă a punctului de vedere față de subiectul propus: de pe o terasă sau de la etajul unei clădiri existente, din avion etc.

c) Direcția razei vizuale principale a privitorului către centrul subiectului de reprezentat.

Aceste date trebuie să fie reale și să fie precizate cu multă atenție dacă scopul urmărit este de a verifica aspectul pe care îl va avea dintr-un anumit punct de vedere un ansamblu urbanistic sau peisagistic proiectat, după cum se va arăta în capitolul referitor la perspectiva construcțiilor arhitecturale. Dacă însă dorim numai să arătăm cît mai clar organizarea generală a părților componente ale unui ansamblu, punctul de vedere poate fi ales în acel loc și la acea înălțime de unde imaginea va fi mai demonstrativă.

Pentru aceste desene perspective se cîștigă timp dacă formatul lor se va înscrie în cîmpul de viziune clară, după ce se vor fi precizat elementele principale ale subiectului. Rețeaua de pătrate frontale se va stabili deci în cercul în care se va înscrie tabloul și pe adîncimea cerută de subiect neglijîndu-se elementele prea depărtate, după cum s-a arătat mai sus (443).

Mărimea metrului, în planul de front al punctului care, în spațiu, se suprapune pe punctul $O/4$ se determină împărțind lungimea $PO/4$ în atîtea părți cîți metri sînt de la planul vizual orizontal al ochilor desenatoru-

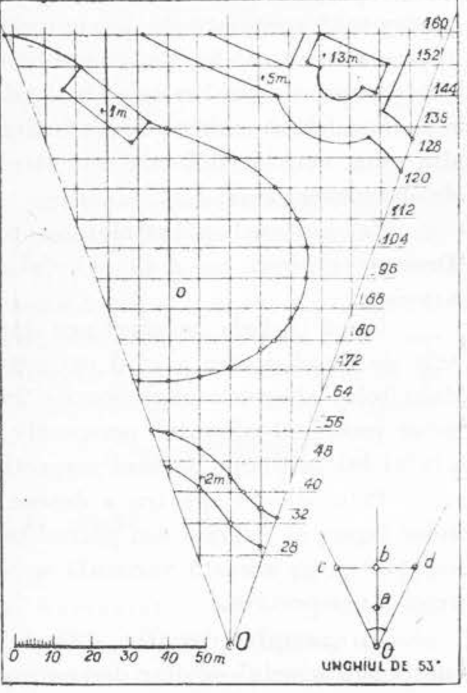


Fig. 500 (444)

lui pînă la nivelul la care stabilim planul rețelelor perspective. E mai simplu ca acest nivel să fie ales la punctul cel mai de jos al subiectului: pătratele se văd mai bine și toate nivelele diferitelor volume se vor lua numai deasupra acestui plan, nu și sub el.

Punctul de plecare al laturilor frontale ale rețelei perspective, pentru a fi situat la un număr întreg de metri de desenator, se determină așa cum s-a arătat mai sus (428).

Pentru întinderi mari, pătratele se pot lua cu laturile mai mari de 1 metru. Pentru măsurarea detaliilor sau a înălțimii diferitelor nivele este suficient ca alături de verticala VV' să desenăm o fîșie de un metru pentru măsurarea volumelor mai apropiate sau de 5 m etc., pentru volumele mai depărtate. Totuși în primele plane se pot desena pătrate cu laturile de 1 metru.

Este inutil să desenăm rețeaua de pătrate geometrale pe toată suprafața planului de situație. Provizoriu, pînă cînd vom delimita tabloul în cîmpul de viziune clară, din punctul de vedere O ducem două raze vizuale Oc și Od (schema din fig. 500), care să facă între ele un unghi de 53°. În acest scop pe raza vizuală principală luăm două segmente egale Oa și ab și la capătul lor o perpendiculară pe raza vizuală principală, de o parte și de alta, alte două segmente cb și bd egale cu celelalte două. Prin capetele c și d ale acestor segmente, trec razele vizuale Oc și Od care fac între ele cel mai mare unghi de viziune clară. Vom desena rețeaua de pătrate geometrale numai pe porțiunea de plan cuprinsă între aceste două raze: din metru în metru în partea mai apropiată de desenator, dacă tot astfel s-a procedat și în tablou, și la distanțe mai mari în depărtare.

După ce vom limita cadrul tabloului în cercul de viziune clară în care se înscrie, este bine (după cum s-a făcut în fig. 500) să reducem în consecință și unghiul vizual din plan, considerînd care este lărgimea, în metri, a tabloului la o anumită depărtare de desenator.

Cu ajutorul pătratelor se pune în perspectivă întregul plan de situație. Desenul obținut nu redă relieful neregulat al terenului care se obține după cum urmează:

După curbele de nivel sau după cotele de înălțime din plan cunoaștem diferențele de nivel dintre planul orizontal în care s-a stabilit rețeaua perspectivă și baza diferitelor elemente reprezentate în plan. Pe de altă parte pe orizontala dusă prin orice punct al planului perspectiv rețeaua ne arată mărimea metrului sau a multiplului lui în planul frontal respectiv.

Prin urmare, pentru a desena relieful terenului sau nivelul și înălțimile diferitelor figuri și volume din planul perspectiv se va ridica o verticală în fiecare punct esențial și pe această verticală se va lua înălțimea respectivă măsurată pe frontalele rețelei perspective.

În exemplul dat (fig. 499 și 500), planul rețelei perspective s-a stabilit la opt metri sub nivelul ochilor desenatorului și la nivelul apei lacului: punctul din spațiu care se suprapune pe punctul $O/4$ din tablou se află prin urmare la o depărtare de

32 m de desenator. Pătratele, pe tot întinsul planului și al tabloului, au fost desenate cu laturile de cîte opt metri. Înălțimile diferitelor elemente s-au măsurat pe fîșia de un metru care a fost desenată lîngă verticala *VV'*, ca o scară perspectivă a tabloului.

Ca și în figura 498 volumele depărtate (un bloc de locuințe de 45 × 12 × 18 m situat la o depărtare de 348 m de desenator și cetatea cu ziduri de 20 m pe un deal de 210 m situat la o depărtare de 2500 m de desenator) au fost puse în perspectivă aplicînd grafic legea descreșterii perspective, după cum se vede în schemele din partea de jos a figurii.

În această lucrare rețeaua de pătrate orizontale, orientate frontal, se mai folosește și pentru punerea în perspectivă a cercurilor concentrice (507, fig. 566, 567) și a treptelor concentrice (512, fig. 571).

445. — Am dat o mare dezvoltare expunerii felurilor în care se poate folosi rețeaua perspectivă de pătrate orizontale, orientate frontal, deoarece considerăm că acest procedeu face parte din mijloacele care pot sprijini efectiv desenul creator al artistului. Acest procedeu permite artistului ca, pe același traseu perspectiv, să facă un mare număr de încercări și studii diferite, fără a fi nevoie ca pentru fiecare variantă să reînceapă construcții speciale pentru verificarea ei perspectivă. Dacă în cursul diferitelor încercări artistul socotește că liniile perspective ce rezultă din rețeaua de pătrate au înclinații prea mari și descreșteri perspective prea accentuate pentru a exprima caracterul senin și liniștit al compoziției sale, nu va fi necesar să construiască o nouă rețea cu un punct de distanță mai depărtat. Folosind aceeași rețea va fi suficient să micșoreze cadrul compoziției pentru a o face să intre în cîmpul vizual foarte clar și foarte precis din jurul punctului principal. Volumele cuprinse în acest cîmp vizual restrîns fiind privite de la o depărtare mai mare vor prezenta efecte atenuate de perspectivă.

Numai cînd, în urma mai multor încercări, artistul neizbutind să exprime tema sa în bune condițiuni în ipoteza în care a stabilit rețeaua perspectivă de pătrate, în ceea ce privește înălțimea la care este presupusă linia orizontului față de planul obiectelor, el va trebui să-și facă o nouă rețea cu o linie de orizont mai ridicată sau mai coborîtă. Pe această nouă rețea, din nou va putea face, nestingherit, un mare număr de alte încercări, cu o perspectivă tot atît de rapid și de ușor verificată.

Rețele perspective de pătrate pe unghi

446. — Vom examina următoarele cazuri mai frecvente:

a) Cazul cînd, pentru stabilirea rețelei perspective de pătrate pe unghi, *în perspectiva directă*, ni se dau unghiurile pe care le fac pătratele cu planul neutru sau cu planul tabloului (449, 451 și 456).

b) Cazul cînd, *în perspectiva inversă*, artistul a precizat pe schița sa, din memorie sau imaginație, cu înclinația dorită, imaginea unei drepte orizontale oarecare, cu care trebuie să fie paralele laturile pătratelor rețelei. Cazul acesta se confundă cu cazul precedent de îndată ce, prin procedeul construirii geometralului (285) sau prin alt procedeu, am determinat unghiul pe care îl face, cu planul neutru, dreapta a cărei imagine perspectivă a fost aleasă de artist (447, 448, 450 și 455).

c) Cazul cînd sîntem liberi să alegem ca punct de plecare pentru întocmirea rețelei perspective punctul de vedere redus de patru ori *O/4*. În acest caz trebuie să profităm de acele procedee practice pe care ni le oferă acest punct (420—426), procedee ce s-au arătat mai sus (447—452).

d) Cazul cînd artistul dorește ca punctul de plecare al rețelei să fie într-un anumit punct al compoziției sale, spre exemplu în colțul mai depărtat al unei încăperi pe unghi (fig. 501) sau în colțul mai apropiat al unui edificiu pe unghi (455, 456).

e) Cazul cînd avem în cuprinsul tabloului unul din punctele de fugă ale laturilor pătratelor. În acest caz punctul de fugă al diagonalelor pătratelor, atît de folositor pentru desenarea lor, poate să fie inaccesibil. Va trebui să folosim în locul lui alt punct de fugă accesibil (447—449).

f) Cazul cînd nu avem în cuprinsul tabloului nici unul din punctele de fugă ale laturilor pătratelor, dar cînd punctul de fugă al diagonalelor pătratelor este accesibil (450, 451).

g) Cazul cînd nu sînt accesibile nici punctele de fugă ale laturilor pătratelor și nici al diagonalelor lor. Vom folosi alt punct de fugă care să înlocuiască punctul de fugă al diagonalelor (449 și 452).

Stabilirea rețelei perspective de pătrate pe unghi cînd avem în tablou unul din punctele de fugă ale imaginii laturilor lor

447. — *În perspectivă inversă.* Într-un tablou (fig. 502 și fig. 503) în care avem linia orizontului și punctul de vedere redus de patru ori *O/4*, fie *AB* imaginea unei drepte orizontale oarecare a cărei înclinare în tablou a fost aleasă de artist pentru a servi ca bază rețelei perspective de pătrate pe unghi.

Cazul I. Prelungind această dreaptă se poate întîmpla să găsim la intersecția ei cu linia orizontului un punct de fugă accesibil *F* (fig. 502). În acest caz este ușor să ducem prin punctul *O/4* imaginea unei drepte *O/4F* paralelă la dreapta dată.

Dacă împărțim în patru părți egale lungimea liniei orizontului cuprinsă între punctul principal și punctul de fugă *F* obținem în *F/4* punctul de fugă redus de patru ori.

Raza de fugă *O/4 F/4* arată direcția pe care o are în spațiu dreapta dată, care face unghiul *u* cu planul neutru. Ducînd o perpendiculară *O/4 C* pe raza de fugă *O/4 F/4* obținem geometralul unghiului drept cu care vom construi rețeaua perspectivă

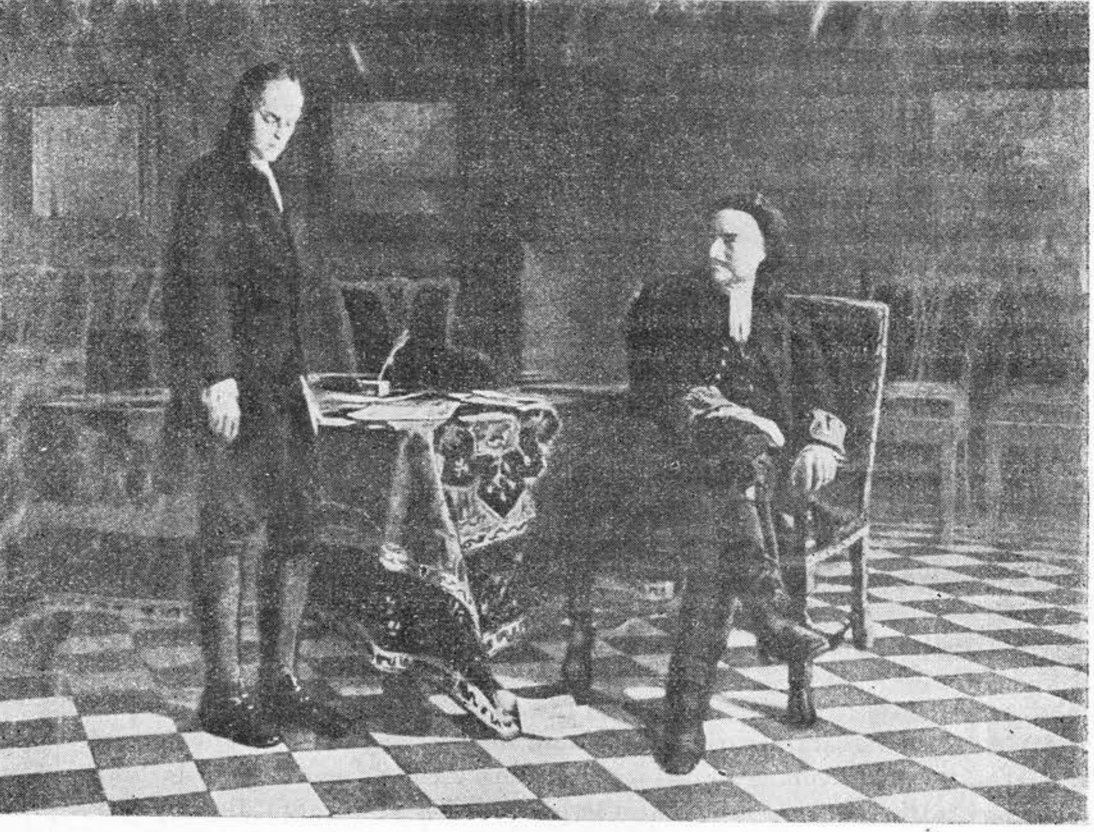


Fig. 501 (446, 457) N. N. G h e: Petru I şi ţareviciul

de pătrate pe unghi procedînd de aci înainte ca şi în perspectivă directă aşa cum se arată mai jos (449).

448. — *Cazul II.* Prelungind dreapta dată se poate întîmpla să nu găsim un punct de fugă accesibil (fig. 503). În acest caz, aşa cum s-a arătat mai sus (422) cu procedeul punctului de fugă accidental (333, 334), vom duce prin $O/4$ imaginea dreptei $O/4\ C$ paralelă la dreapta dată. În continuare luăm un punct pe imaginea acestei drepte, spre exemplu punctul C, şi pe o verticală dusă prin acest punct luăm de patru ori segmentul Cc dintre punctul C şi orizontala $O/4c$ dusă prin punctul de vedere redus de patru ori. Dreapta $O/4\ C1$ este geometralul imaginii $O/4\ C$ şi unghiul u este unghiul pe care îl face dreapta dată cu planul neutru.

Ducînd o perpendiculară pe dreapta $O/4\ C1$ obţinem punctul de fugă $F/4$, micşorat de patru ori, al direcţiei, care, în spaţiu este perpendiculară pe direcţia dreptei date. Dacă segmentul $PF/4$, luat de patru ori pe linia orizontului, ne arată că punctul de fugă întreg F este cuprins în tablou înseamnă că şi în acest caz reţeaua de pătrate

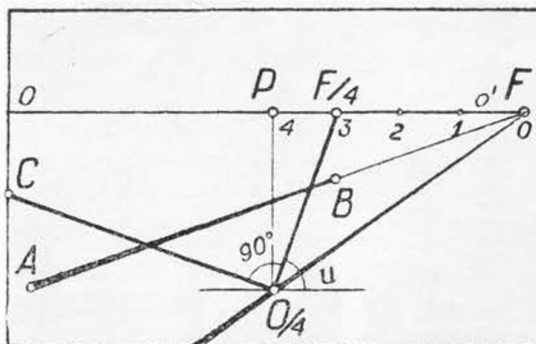


Fig. 502 (447)

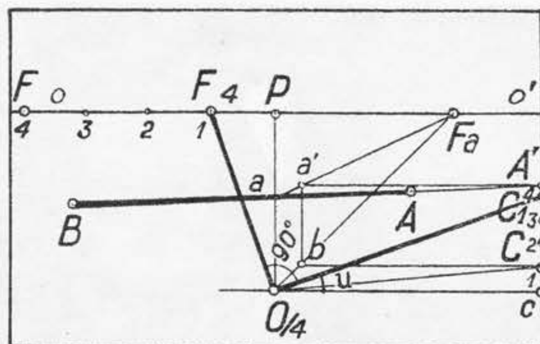


Fig. 503 (447, 448, 450)

pe unghi va avea, accesibil, unul din punctele de fugă ale imaginii laturilor ei așa cum se vede în fig. 503.

În ambele cazuri, adică atunci cînd unul din punctele de fugă este accesibil, după stabilirea, în tablou, a unghiului drept în geometral, cu vîrful în *O/4*, rețeaua perspectivă de pătrate pe unghi se va executa ca și în perspectivă directă, așa cum se arată mai jos (449).

449. — *În perspectivă directă.* Într-un tablou (fig. 504) în care avem linia orizontului, scara perspectivă și punctul *O/4*, fie *AO/4 B* geometralul unghiului drept, cu vîrful în *O/4*, și ale cărui laturi fac, cu planul neutru, unghiurile *u* și *v* pe care le fac, în spațiu, muchiile volumelor orientate pieziș ce vrem să reprezentăm în tablou. Una din laturi întîlnește linia orizontului în punctul *F/4* și distanța dintre punctul principal *P* și acest punct de fugă micșorat este mai mică decît o pătrime din lungimea liniei orizontului între punctul principal și marginea tabloului. Aceasta înseamnă că punctul de fugă întreg al direcției respective este accesibil. Notăm cu *F* acest punct de fugă pe care îl obținem luînd pe linia orizontului de patru ori distanța *PF/4*.

În afară de acest punct de fugă, pentru a desena cu ușurință rețeaua perspectivă de pătrate pe unghi, ne este necesar și punctul de fugă la 45° sau — cum acesta foarte adesea este inaccesibil cînd unul din punctele de fugă ale laturilor pătratelor este accesibil — punctul de fugă pe care l-am denumit *F 1/2*.

Pentru aceasta procedăm cum s-a arătat mai sus (426):

Construim în geometral pătratul *O/4 abc*, dînd laturilor lui lungimea de 1 m, măsurată pe scara perspectivă în *M*, în planul de front al punctului *O/4*.

Ducem diagonala *O/4b* pentru a căpăta la intersecția ei cu linia orizontului punctul de fugă la 45°, micșorat de patru ori. Vedem dacă respectivul punct de fugă întreg este sau nu accesibil. În fig. 505 este accesibil pentru că tabloul are o formă mai alungită și pentru că punctul de fugă *F* este mai depărtat de punctul principal, dar în fig. 504 nu este accesibil.

Dacă nu este accesibil, împărțim în două părți egale latura *bc* a pătratului ducînd prin mijlocul *m* al acestei laturi dreapta *O/4 m* care prelungită, la intersecția ei cu

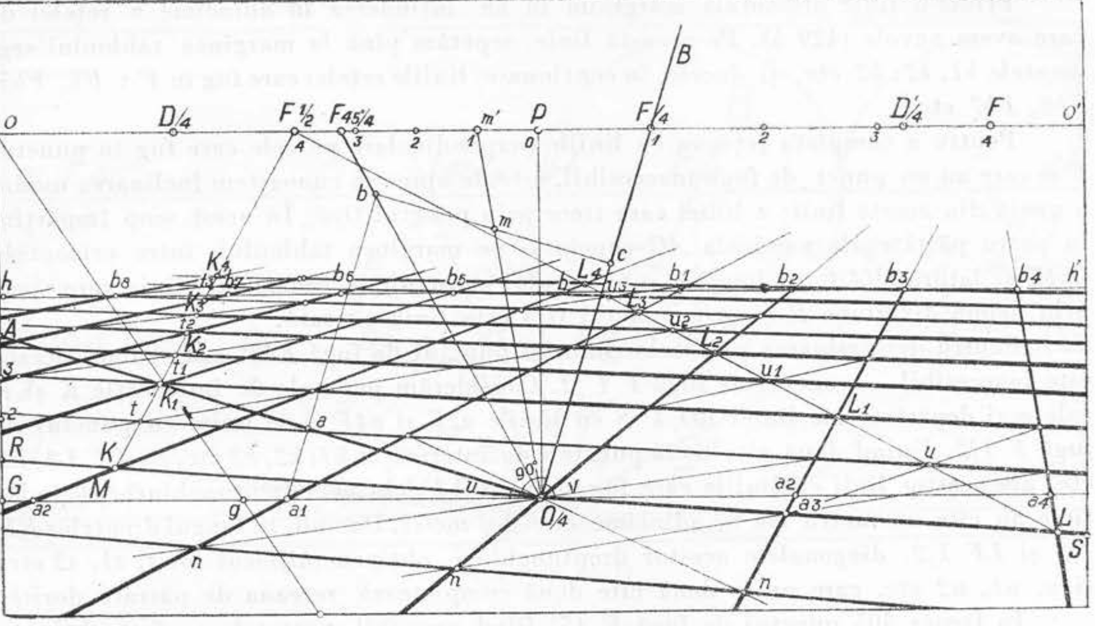


Fig. 504 (449)

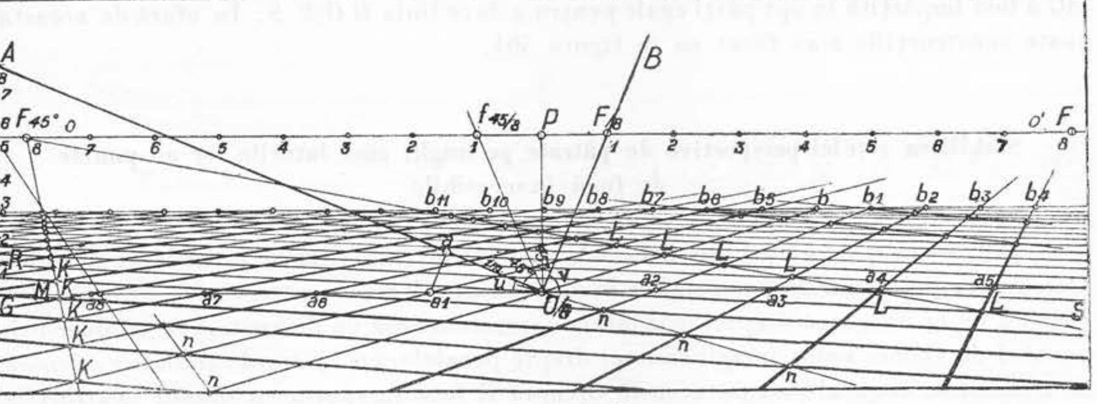


Fig. 505 (449)

linia orizontului, determină segmentul Pm'. Luîndu-l de patru ori, aflăm punctul întreg de fugă $F\ 1/2$ pe care îl vom folosi în locul punctului de fugă la 45° (426).

Pentru a construi rețeaua de pătrate pe unghi cu aceste elemente, prelungim latura *ab* a pătratului construit în geometral pînă la întîlnirea ei *a1* cu orizontala dusă prin punctul $O/4$. Repetăm pe această orizontală segmentul $O/4\ a1$ pînă la marginea tabloului și ducem prin aceste puncte liniile rețelei care fug în F : $a1F$, $a2F$, $O/4F$, $a4F$.

Printr-o linie orizontală mărginim în *hh'* întinderea în adîncime a rețelei de care avem nevoie (429 *b*). Pe această linie, repetăm pînă la marginea tabloului segmentele *b1*, *b2*, *b3* etc. și ducem, în continuare, liniile rețelei care fug în *F* : *Fb*, *Fb5*, *Fb6*, *Fb7* etc.

Pentru a completa rețeaua cu liniile perpendiculare pe cele care fug în punctul *F* și care au un punct de fugă inaccesibil, este de ajuns să cunoaștem înclinarea numai a uneia din aceste linii: a liniei care trece prin punctul *O/4*. În acest scop împărțim în patru părți egale verticala *AG* cuprinsă, pe marginea tabloului, între orizontala *O/4G* și latura *O/4A*, prelungită, a pătratului construit în geometral; linia care trece prin prima diviziune *R* și prin punctul *O/4* este linia căutată.

Pentru determinarea pătratelor folosim punctul de fugă *F45°* sau — dacă acesta este inaccesibil — punctul de fugă *F 1 /2*. Considerăm punctele de intersecție *K* și *L* cele mai depărtate ale liniei *RO/4 S* cu liniile *a2F* și *a4F* și le unim cu punctul de fugă *F 1/2*. Unind două cîte două punctele de intersecție *k1*, *k2*, *k3* etc. cu *L1*, *L2*, *L3* etc. ale acestor linii cu liniile care fug în punctul *F*, obținem dreptunghiuri care în lățime au cîte un metru iar în adîncime cîte doi metri. Ducînd, în lungul dreptelor *KF 1/2* și *LF 1/2*, diagonalele acestor dreptunghiuri, obținem mijlocul lor *t*, *t1*, *t2* etc. și *u*, *u1*, *u2* etc. care unite două cîte două completează rețeaua de pătrate dorită.

În figura 505 punctul de fugă *F 45°* fiind accesibil, pătratele au fost obținute dintr-o dată. Precizăm că deoarece s-a folosit punctul de vedere redus de opt ori *O/8*, segmentele *PF/8* și *PF 45/8* au fost luate de opt ori pe linia orizontului iar verticala *AG* a fost împărțită în opt părți egale pentru a duce linia *R O/8 S*. În afară de aceasta, toate construcțiile s-au făcut ca în figura 504.

Stabilirea rețelei perspective de pătrate pe unghi cînd laturile lor au puncte de fugă inaccesibile

450. — *În perspectivă inversă.* S-a arătat mai sus cum se procedează pentru a transforma problema de perspectivă inversă în problemă de perspectivă directă (447). Plecînd de la imaginea dreptei orizontale oarecare aleasă de desenator, se va duce prin punctul de vedere redus imaginea unei drepte paralele, cu ajutorul căreia se va desena, în geometral, unghiul pe care această dreaptă îl face în spațiu cu planul neutru (fig. 503). De aci înainte problema rețelei perspective de pătrate pe unghi cu puncte de fugă inaccesibile se rezolvă ca în perspectivă directă.

451. — *În perspectivă directă.* Într-un tablou în care avem linia orizontului, scara perspectivă și punctul de vedere redus, spre exemplu de patru ori *O/4* (fig. 506), fie *AO/4B* geometralul unghiului drept ale cărui laturi fac cu planul neutru unghiurile *u* și *v*, unghiuri pe care le fac, în spațiu, muchiile volumelor ce vrem să reprezentăm în tablou.

Potrivit mărimilor diferite pe care le pot avea unghiurile *u* și *v* și potrivit formatului tabloului, cînd ambele laturi ale unghiului drept au puncte de fugă inacce-

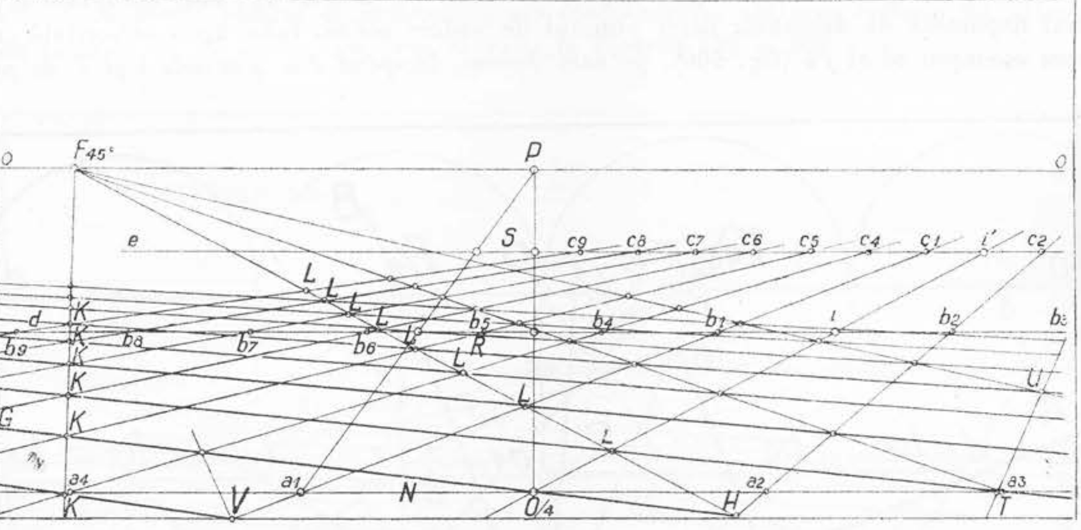


Fig. 506 (451)

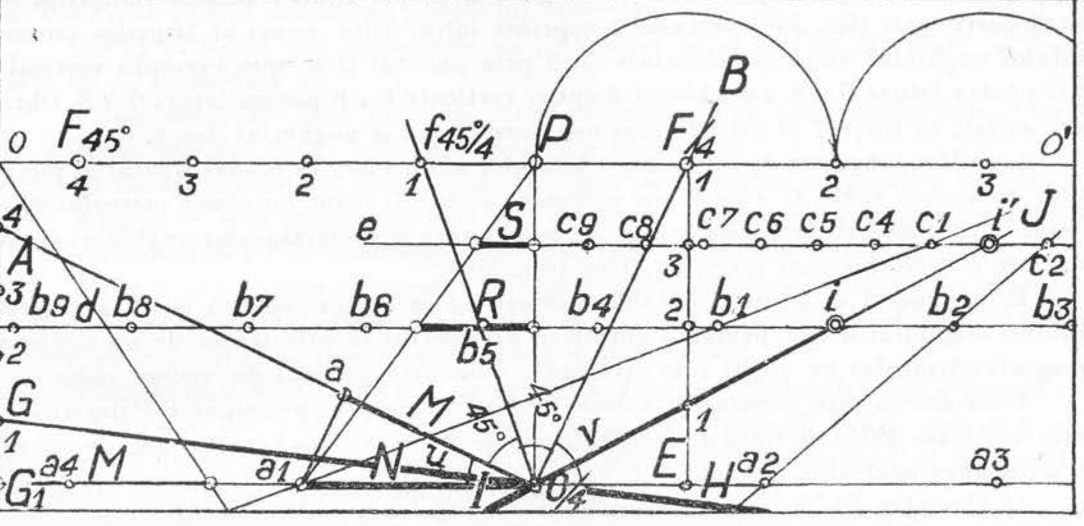


Fig. 507 (451)

sibile, punctul de fugă la 45° poate fi accesibil (fig. 506 şi fig. 507) sau poate fi inaccesibil (fig. 508 şi 509). În cazul cînd este inaccesibil, aflăm, cum s-a arătat mai sus, punctul de fugă pe care l-am denumit *F 1/2* (fig. 508 şi 509).

Pentru a construi o reţea perspectivă de pătrate pe unghi cînd avem în tablou numai punctul de fugă la 45° sau, în locul lui, numai punctul de fugă *F 1/2*, se procedează după cum urmează:

a) Aflăm imaginea perspectivă a unghiului drept. Pentru aceasta împărțim în patru părți egale (fig. 506) verticalele cuprinse între orice punct al laturilor geometralului unghiului drept și orizontala dusă prin punctul *O/4*, spre exemplu verticala *AG1* pentru latura *O/4A* a unghiului drept și verticala *F/4E* pentru latura *O/4B*. Obținem astfel: în *GO/4H* și *IO/4J* imaginea perspectivă a unghiului drept.

b) Aflăm lungimea de un metru a laturilor pătratelor. În planul frontal al punctului de vedere redus *O/4* pe scara perspectivă, în *M*, luăm lungimea metrului și o așezăm, din punctul de vedere redus, pe acea latură a geometralului unghiului drept care are o înclinare mai mică, în *O/4a* (fig. 506).

Prin punctul *a* ducem o paralelă geometrică la latura cealaltă *O/4B* a geometralului unghiului drept, pentru a obține în *a1* punctul în care latura de un metru a imaginii pătratului pe unghi taie orizontala dusă prin punctul de vedere redus.

Dacă ducem prin punctul *a1* o linie de fugă în punctul principal *P* determinăm între verticala *PO/4* și linia *Pa1* o scară perspectivă care ne arată cum descrește în adîncimea spațiului segmentul *O/4a1*.

c) Desenăm liniile cele mai înclinate ale rețelei (paralele cu *IJ*).

Cu banda de hîrtie sau cu înțepătorul repetăm segmentul *O/4a1* în *a2*, *a3*, *a4* etc. pe frontala dusă prin punctul de vedere redus.

Pe urmă prin orice alte puncte judicios alese ale dreptei *IJ*, mai apropiată sau mai depărtată de desenator decît punctul de vedere redus, luăm linii orizontale ca spre exemplu *id* și *i'e* (fig. 506), pe care ducem, *începînd din punctele* i *și* i' *de pe*

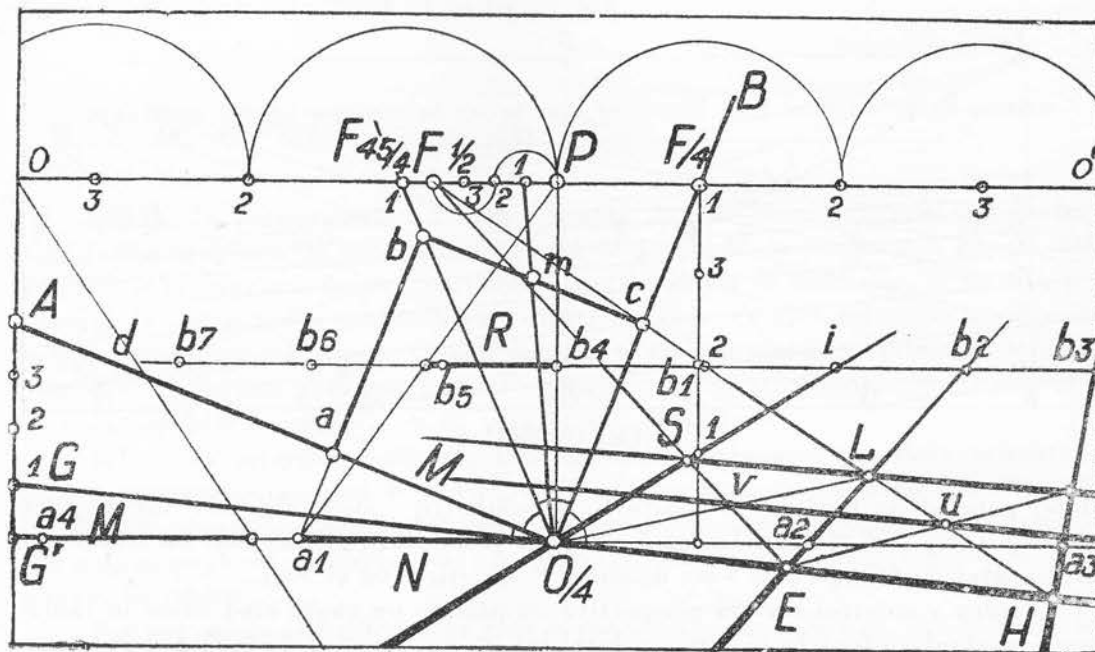


Fig. 508 (451, 452)

linia IJ, segmente egale, măsurate pe scara perspectivă între dreptele de capăt *a1P* şi *O/4P*, în planul frontal al punctului respectiv.

Astfel în figura 506 segmentele de pe orizontala *id* au fost măsurate în *R*, iar cele de pe orizontala *i'e* în *S*.

Unind două cîte două punctele astfel determinate pe aceste orizontale obţinem cu destulă precizie liniile cele mai înclinate ale reţelei.

d) Desenăm celelalte linii ale reţelei, mai puţin înclinate, paralele cu *GH*.

Alegem în mod judicios puncte mai depărtate de intersecţie dintre linia *GH* şi liniile paralele la *IJ* deja desenate, spre exemplu *H* şi *K* în figura 507.

Unim aceste puncte cu punctul de fugă *F 45°* şi precizăm punctele de intersecţie *K* şi *L* ale acestor diagonale cu liniile desenate, paralele la *IJ*. Unind două cîte două aceste puncte, obţinem imaginea completă a pătratelor.

Primele linii paralele la *GH* ne permit a duce noi diagonale, spre exemplu din punctul *T*, apoi din punctul *U* sau *V* etc. în punctul de fugă *F 45°* pentru a completa, spre desenator sau în adîncimea spaţiului, reţeaua perspectivă pe toată întinderea de care avem nevoie, pentru compoziţia respectivă.

452. — În cazul cînd am folosit, în loc de punctul de fugă *F 45°*, inaccesibil, punctul de fugă *F 1/2*, după ce am obţinut o reţea de dreptunghiuri cu una din laturi de două ori mai lungă decît cealaltă, prin diagonale, găsim mijlocul lor. Unind două cîte două aceste puncte de intersecţie ale diagonalelor, obţinem reţeaua de pătrate cu laturile de un metru, aşa cum se vede în figurile 508 şi 509.

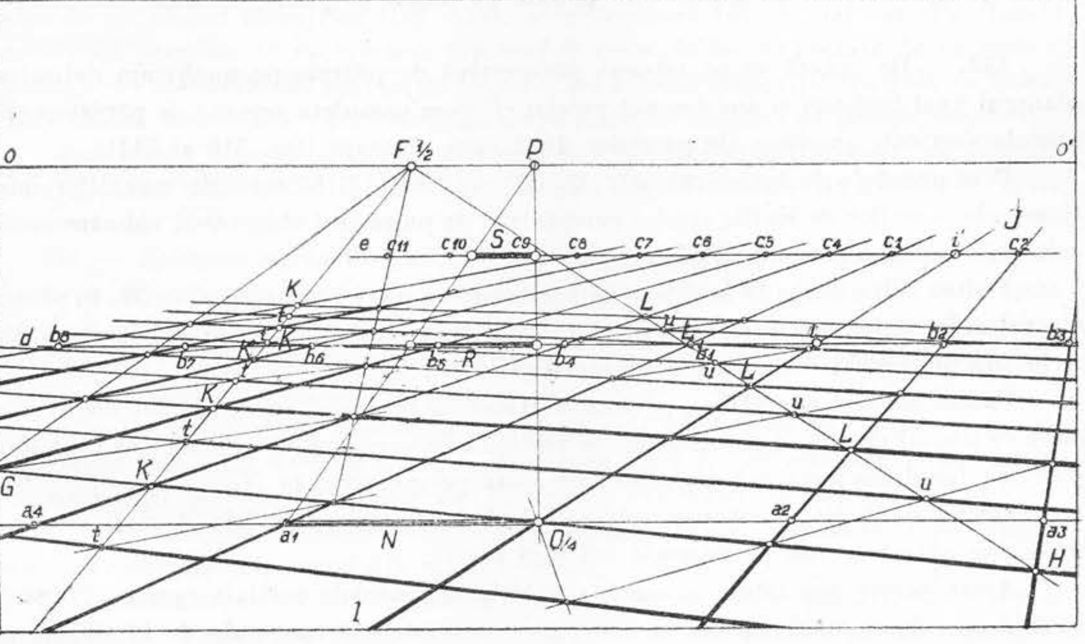


Fig. 509 (451, 452)

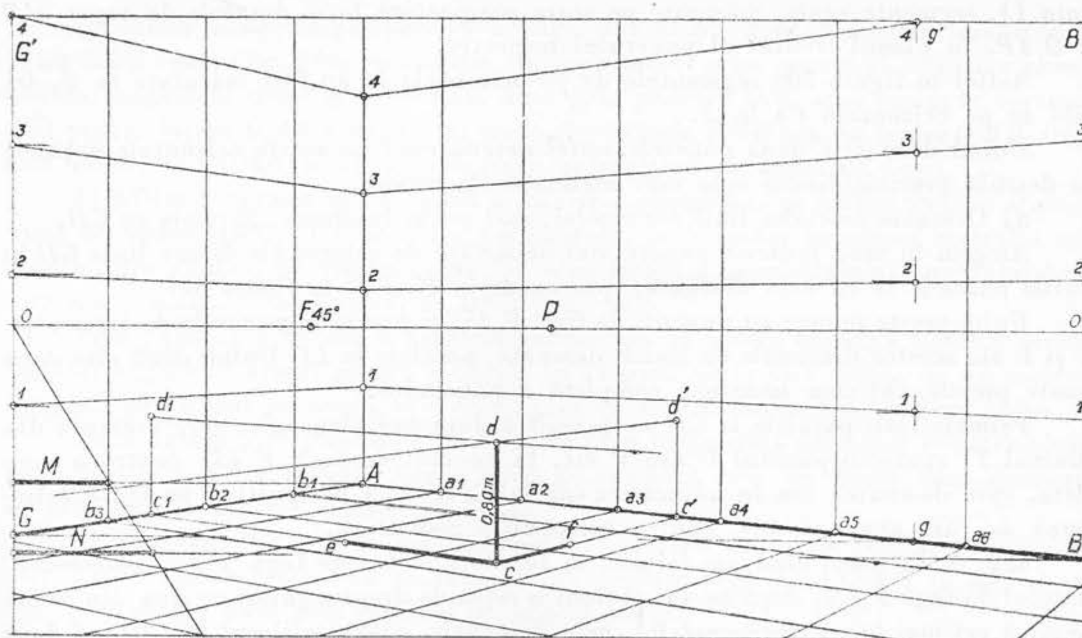


Fig. 510 (453, 454)

Completarea rețelei perspective de pătrate pe unghi pe plane verticale oarecare

453. — De îndată ce pe rețeaua perspectivă de pătrate pe unghi am delimitat planșeul unei încăperi și am desenat pereții ei, vom completa rețeaua de pătrate și pe planele verticale oarecare ale pereților după cum urmează (fig. 510 și 511):

Prin punctele de intersecție *a1*, *a2*, *a3* etc., *b1*, *b2*, *b3* etc. ale muchiilor inferioare ale pereților cu liniile rețelei perspective de pe planul obiectelor, ridicăm verticale pe toată înălțimea pereților.

Pentru delimitarea în înălțime a pătratelor, pe scara perspectivă, în *M*, în planul frontal al muchiei verticale dusă prin *A*, luăm lungimea unui metru și o așezăm din *A* în sus, pe muchia verticală a încăperii (1, 2, 3, 4 etc.).

Facem aceeași operațiune pe altă verticală a peretelui care face un unghi mai mare cu planul neutru, spre exemplu, pe verticala ce se confundă cu marginea tabloului *BB'*, cu lungimea metrului măsurată, pe scara perspectivă, în *N*.

Unind două cîte două punctele astfel obținute pe verticalele *A* și *B* obținem imaginea pătratelor de pe peretele cel mai pieziș.

Acest perete constituie o scară a înălțimilor pentru celălalt perete. Punctele *1*, *2*, *3* etc. de pe verticala *GG'* se iau prin orizontale sau cu banda de hîrtie, de pe verticala *gg'*, anume desenată pe celălalt perete.

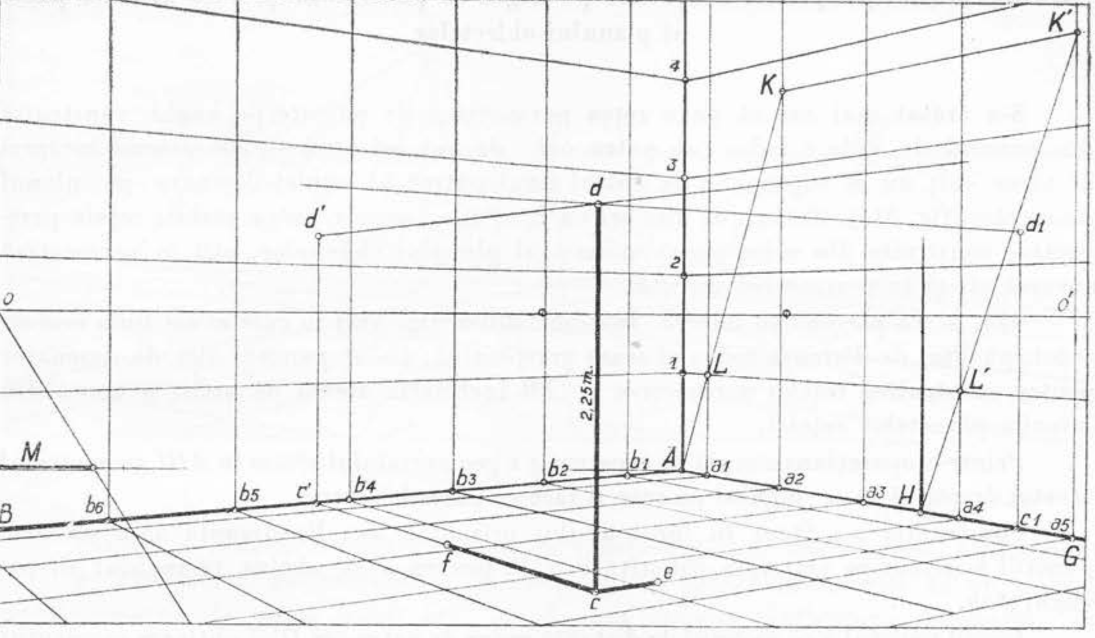


Fig. 511 (453, 454)

În cazul cînd colțul *A* al încăperii nu se suprapune pe colțul unui pătrat al rețelei de pe planul obiectelor (fig. 511), se procedează tot ca mai sus. Pe planele verticale ale pereților în vecinătatea muchiei *A* avem, în loc de pătrate de un metru, dreptunghiuri mai mult sau mai puțin înguste. De această dispoziție specială va trebui să țină seama desenatorul care vrea să măsoare anumite lungimi pe pereții respectivi.

Astfel dacă vrem să așezăm o verticală la o depărtare de trei metri de muchia *A* va trebui să o ridicăm în *H*, apreciind din ochi sau cu construcția arătată în figura 511 o distanță *Ha4* egală cu *Aa1*.

454. — *Folosirea rețelei perspective de pătrate pe unghi.* Pentru a desena diferite volume pe rețeaua perspectivă de pătrate pe unghi (fig. 510), lungimile și lățimile *ce* și *cf* ale acestor volume se apreciază, pe rețeaua de pătrate de pe planul obiectelor, la fel ca pe rețeaua perspectivă de pătrate frontale. Pentru înălțimi nu putem proceda la fel, măsurîndu-le pe aceleași pătrate.

Va trebui să apreciem înălțimea verticalelor pe rețelele de pe planele verticale ale pereților prin linii de fugă duse cu aproximație între liniile rețelelor, cum se arată în figurile 510 și 511. Înălțimea de 2,25 m a verticalei *cd* din figura 511 și de 0,80 m a verticalei *cd* din figura 510 au fost măsurate în *c'd'* sau în *c1d1* pe rețeaua verticală de pătrate de pe unul din cei doi pereți.

Se procedează astfel cîtă vreme se folosesc aceste rețele pentru schițe rapide de compoziție. Pentru un desen exact înălțimile se pot măsura pe scara perspectivă a tabloului.

Stabilirea rețelei perspective de pătrate pe unghi cu punctul de plecare în orice punct al planului obiectelor

S-a arătat mai sus că pe o rețea perspectivă de pătrate pe unghi construită din punctul de vedere redus (de patru ori, de opt ori etc.) se pot desena încăperi al căror colț nu se suprapune pe colțul unui pătrat al rețelei desenate pe planul obiectelor (fig. 511). Totuși, de cîte ori va fi nevoie, se vor putea stabili rețele perspective construite din orice punct anumit al planului obiectelor, atît în perspectivă inversă cît și în perspectivă directă.

455. — *În perspectivă inversă.* Într-un tablou (fig. 512) în care avem linia orizontului, punctul de distanță redus și scara perspectivă, fie *A* punctul ales de desenator pentru construirea rețelei perspective și *AB* înclinația aleasă de artist a unora din laturile pătratelor rețelei.

Printr-o operațiune simplă de construire a geometralului aflăm în *AB1* geometralul acestei drepte și în *u* unghiul pe care îl face cu planul neutru:

Construcția s-a făcut în jurul axului orizontal *Aa*. Pe dreapta dată s-a luat punctul *b*, situat pe verticala coborîtă din *P*, pentru a se obține triunghiul dreptunghi *Aab*.

Unind punctul *b* cu punctul de distanță redus de patru ori *D'/4* obținem segmentul *ab'* de patru ori mai mic decît cateta *ba*.

Ducînd de patru ori segmentul *ab'* pe verticala *aP* obținem în *AaB1* mărimea în geometral nedeformat, a triunghiului *Aab* iar în *u* unghiul pe care îl face în spațiu cu planul neutru dreapta dată.

De aci înainte problema stabilirii rețelei perspective de pătrate pe unghi se rezolvă ca și în perspectivă directă, după cum se arată mai jos (456).

456. — *În perspectivă directă.* Într-un tablou (fig. 513 și 514) în care avem linia orizontului, punctul de distanță redus și scara perspectivă, fie *A* punctul ales de desenator pentru construirea rețelei și *CAB* geometralul unghiului drept ale cărui laturi fac unghiurile *u* și *v* cu planul neutru, unghiuri pe care le fac în spațiu și muchiile volumelor ce vrem să reprezentăm în tablou.

Fig. 512 (455)

Fig. 513 (456)

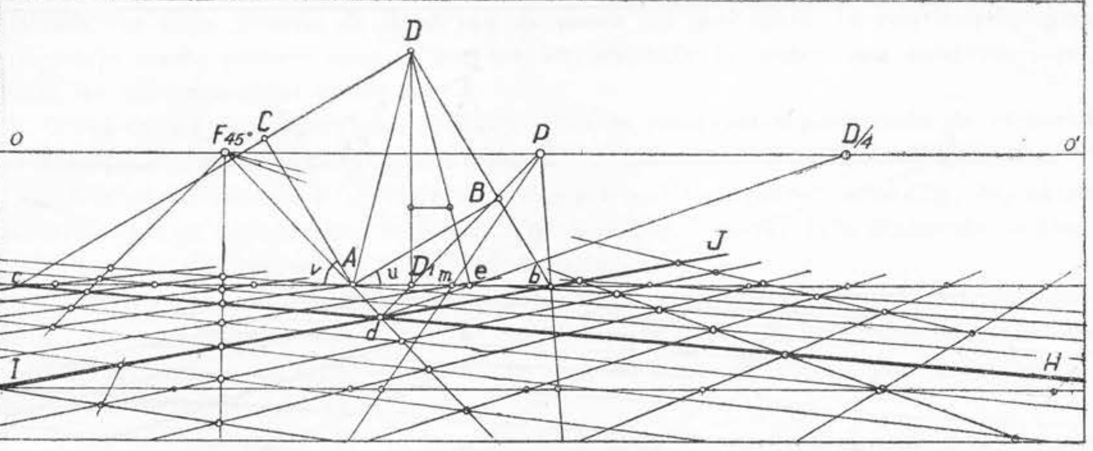


Fig. 514 (456)

Pentru a desena respectiva rețea perspectivă facem următoarele construcții:

a) Pe laturile geometralului dat desenăm un pătrat cu laturile de un metru, de doi metri, de patru metri etc., după cum permite configurația desenului. În figura 513 (ca și în fig. 514) laturile pătratului *ABCD* măsurate pe scara perspectivă, în *M*, au doi metri.

Prelungim laturile *CD* și *DB* pînă la întîlnirea lor în *b* și *c* cu orizontala dusă prin punctul dat *A*.

b) Culcăm spre desenator, pe planul obiectelor, unghiul *cDb* în jurul axului *cAb*. Pentru operațiunile ce urmează este necesar să ne reamintim procedeul construirii geometralului (283). Din vîrful *D* al unghiului coborîm o verticală *DD1* pe ax și prin *D1* ducem dreapta de capăt *PD1*, prelungită spre desenator. Pe ax ducem segmentul *D1e* egal cu o pătrime din *DD1*. Dreapta *D'/4e*, prelungită, determină în *D1d* o lungime de patru ori mai mare decît *D1e* adică egală cu *DD1*. Punctul *d* este imaginea perspectivă a vîrfului unghiului drept și *dc* și *db* sînt imaginea laturilor lui, pe care le prelungim pe tot cuprinsul tabloului. Dacă una din aceste laturi (fig. 515) întîlnește linia orizontului, notăm acest punct de fugă și îl folosim, în continuare, la construirea rețelei perspective.

c) Ducînd imaginea diagonalei *dA* obținem (fig. 514), pe linia orizontului, punctul de fugă *F* 45° al diagonalei pătratelor rețelei perspective.

Dacă acest punct este inaccesibil (fig. 515) îl înlocuim cu punctul pe care l-am denumit *F1/2* (426). Ducem prin mijlocul *m'* al laturii *AB* a geometralului dreapta *Dm'* care, prelungită, determină punctul *m* pe axul orizontal *bA*. Dreapta *dm* prelungită ne dă, pe linia orizontului, punctul de fugă căutat *F1/2*.

d) Segmentul *Ab* de pe ax (fig. 514) corespunde lungimii de doi metri a laturilor pătratelor rețelei pe unghi. Îl împărțim în două părți egale și dreptele de capăt *Pb* și *Pm*, prelungite, constituie scara perspectivă a segmentului *bm* care corespunde

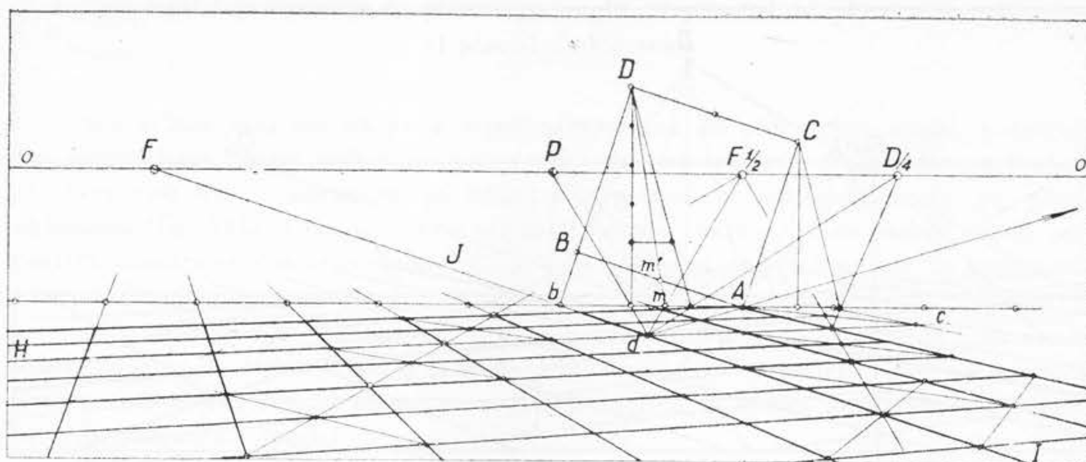


Fig. 515 (456)

laturilor de un metru al pătratelor rețelei. În figura 513 această scară s-a desenat din $D'/4$.

Avînd această scară, punctul de fugă al diagonalelor *F 45°* (în fig. 514) sau *F 1/2* (în fig. 515) precum și imaginile dreptelor *cdH* și *IdbJ* ale unui pătrat, rețeaua perspectivă se desenează în continuare așa cum s-a arătat mai sus (449).

Pe orizontale judicios alese se duc segmente egale luate pe scara *mPb* pentru a desena liniile cele mai înclinate ale rețelei. Apoi cu ajutorul diagonalelor duse în *F 45°* sau *F 1/2* se pot desena celelalte linii ale rețelei, cum se arată în figurile 513, 514 și 515.

Imaginea perspectivă a pardoselelor

457. — În afară de sprijinul pe care rețelele perspective de pătrate frontale și pe unghi îl dau artiștilor pentru ducerea mai departe a primelor lor schițe de compoziție, ele mai pot fi utilizate și pentru punerea în perspectivă a pardoselelor. Exprimarea justă a elementelor care le compun: lespezi mai mari sau mai mici, de piatră sau de marmoră, cărămizi pe lat sau pe muchie, plăci poligonale, parchete etc., este un mijloc de a da adîncime acțiunii înfățișate în tablou. În multe opere clasice vedem cum marii maeștri au utilizat descreșterea acestor elemente pentru a exprima cu mai multă tărie depărtarea, în adîncimea spațiului, a figurilor din diferitele plane ale compoziției (fig. 4, 5, 77, 200, 225, 501).

Cînd lespezile pardoselei sînt pătrate, rețeaua perspectivă se va stabili așa cum s-a arătat mai sus, dînd laturilor ei dimensiunile mai mari sau mai mici ale lespezilor respective, măsurate pe scara perspectivă, în planul frontal al punctului de plecare al rețelei.

Cînd lespezile sînt de format mic se va desena la început o rețea ale căror pătrate vor avea laturile de două sau de patru ori mai mari. În continuare, prin diagonale aceste pătrate mari se vor împărți succesiv în patru sau șaisprezece pătrate de mărimea celor dorite.

Tot cu ajutorul pătratelor se poate pune în perspectivă pardoseala de cărămizi așezate pe lat sau pardoseala de parchete.

Pentru pardoseala de cărămizi se desenează mai întîi pătrate *abcd* (fig. 99) avînd laturile egale cu dimensiunea mai mare a cărămizilor. Ulterior, prin diagonale, se desenează suprafețele dreptunghiulare ale cărămizilor.

458. — Tot prin diagonale se pot obține lespezi dreptunghiulare de diferite dimensiuni, cînd laturile lor sînt între ele ca numerele 1 și 2. În fig. 156 lespezile din mijloc sînt pătrate, cu laturile de 1 m. În timp ce lespezile laterale sînt dreptunghiulare, cu laturile de 0,50 și 0,25 m.

459. — Pentru parchete, laturile mai mari sau mai mici, spre exemplu de 0,25 m ale pătratelor, se împart din ochi sau cu scara divergentă în cîte patru părți egale (fig. 100). Unind aceste puncte în zigzag se obțin lamele parchetului.

460. — Pentru lespezile octogonale (fig. 516) o dată cu pătratele în care se înscriu octogonalele se desenează și liniile ajutătoare 2 și 3 pentru determinarea laturilor poligonului. În figura 516 s-a folosit punctul de fugă *F 45°* pentru completarea desenului. În cazul cînd acesta ar fi fost inaccesibil, rețeaua de pătrate s-ar fi desenat cu ajutorul punctului de fugă pe care l-am denumit *F 1/2*. În lipsa punctului de fugă *F 45°* laturile respective ale octogoanelor s-ar desena unind în mod judicios punctele de intersecție ale liniilor ajutătoare 2 și 3 cu laturile rețelei, spre exemplu unind

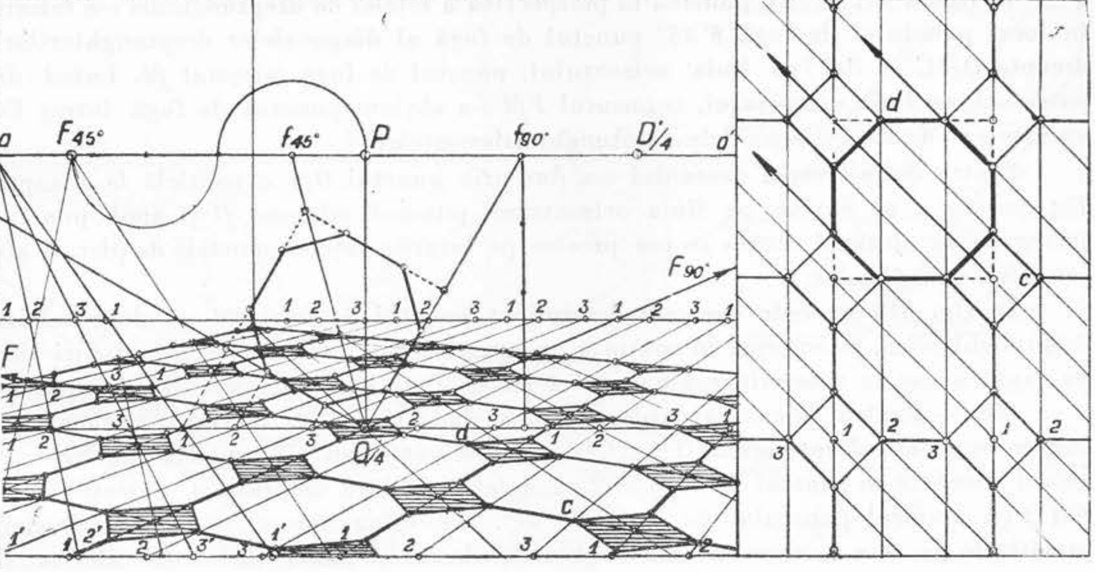


Fig. 516 (460)

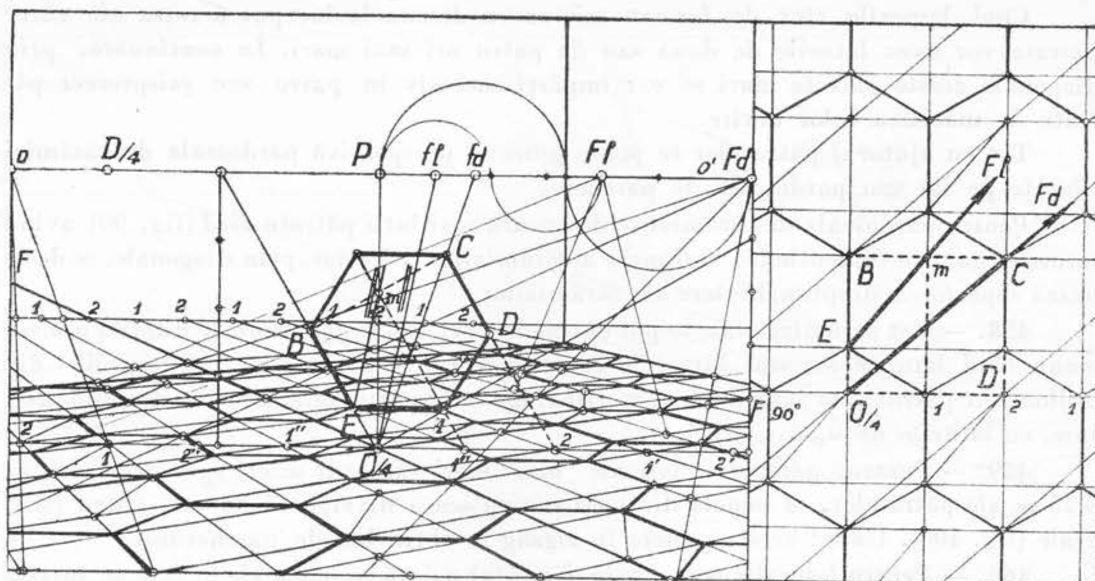


Fig. 517 (461)

punctul *c* cu punctul *d*. În această figură scara perspectivă necesară construirii rețelei de pătrate s-a desenat în marginea stîngă a desenului (451 b).

461. — Pentru lespezile hexagonale, constatăm că acestea nu se pot înscrie într-un pătrat; elementul care se repetă este un dreptunghi *O/4 BCD* sau jumătatea lui *O/4 Bm1*, cum se vede în schemele din dreapta figurilor 517 și 518.

În figura 517 pentru punerea în perspectivă a rețelei de dreptunghiuri s-a folosit în locul punctului de fugă *F 45°* punctul de fugă al diagonalelor dreptunghiurilor: dreapta *O/4C* a dat pe linia orizontului, punctul de fugă micșorat *fd*. Luînd de patru ori, pe linia orizontului, segmentul *Pfd* s-a obținut punctul de fugă întreg *Fd* cu care s-au desenat diagonalele dreptunghiurilor rețelei.

Pentru definitivarea desenului s-a dus prin punctul *O/4* o paralelă la dreapta *Em* pentru a se obține, pe linia orizontului, punctul micșorat *fl* și apoi punctul întreg *Fl* cu ajutorul căruia se pot preciza pe laturile rețelei punctele de plecare ale laturilor poligoanelor.

În fig. 518 se vede cum s-a determinat punctul de fugă *Fd* al diagonalelor dreptunghiurilor. Orientarea în spațiu a poligonului dat în care două din laturi sînt de capăt a dus la determinarea punctului lor de fugă chiar în punctul principal *P*.

462. — Pentru desenarea pardoselii în acoladă (fig. 519) se vede că elementul care se repetă este dreptunghiul *O/4 BCD* sau jumătatea lui. În rețeaua de dreptunghiuri desenată cu punctul de fugă al diagonalelor *Fd* s-au determinat pătratele *O/4 EHD* cu ajutorul punctului de fugă *F 45°*. Cu mîna liberă se desenează apoi jumătățile de cerc înscrise în dreptunghiurile ale căror laturi sînt între ele ca și numerele 1 și 2.

463. — Cînd motivul pardoselii nu se repetă, ci este un desen liber, ornamental sau figural, se va folosi reţeaua obişnuită de pătrate care se va desena, de aceeaşi mărime, în geometral şi în perspectivă (vezi fig. 464). Motivul se va desena din aproape în aproape urmărind geometralul dat.

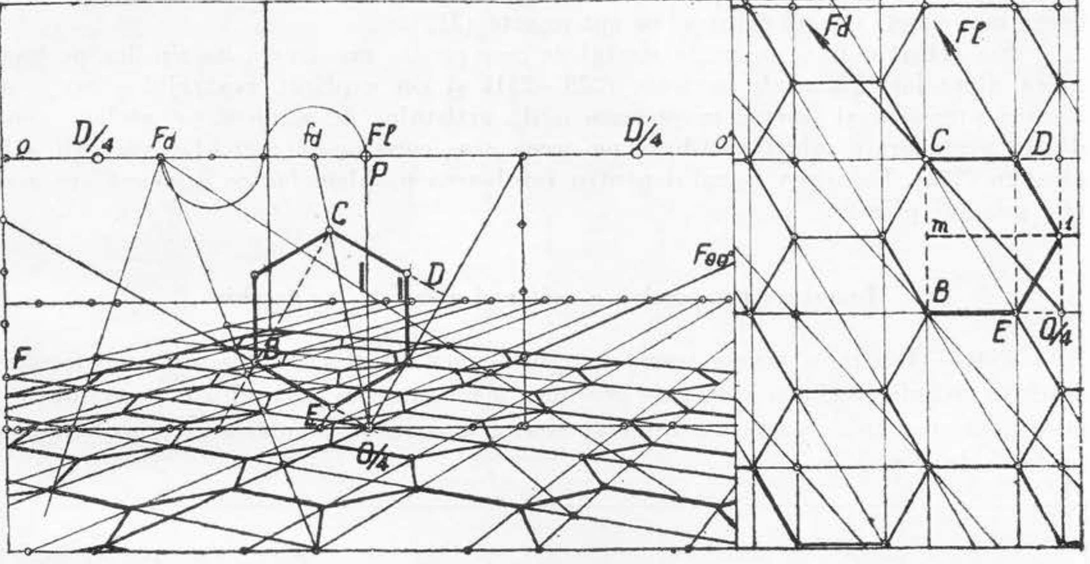


Fig. 518 (461)

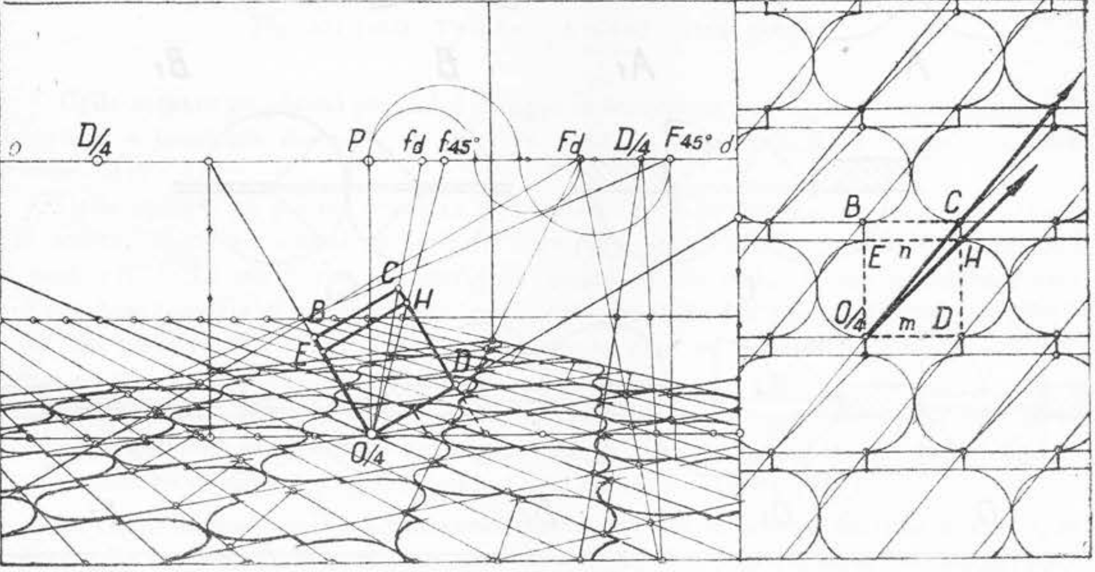


Fig. 519 (462)

Multe probleme de perspectivă se pot rezolva cu ajutorul cercului înscris într-un pătrat orizontal, orientat frontal, figură geometrică care se desenează cu ușurință în perspectivă. Înăuntrul pătratului, cu oarecare deprindere, cercul se poate desena, destul de corect, numai cu patru puncte (216) dar, de cîte ori vrem să obținem un desen mai exact, îl vom construi cu opt puncte (217).

S-a arătat cum se folosește sfertul de cerc pentru măsurarea lungimilor pe imaginea dreptelor orizontale oarecare (229—231) și s-a explicat avantajul plastic al acestui procedeu și libertatea pe care o dă artistului de a alege, pe același cerc, dintre nenumărate soluții posibile, pe aceea care corespunde mai bine viziunii sale plastice (232). Folosirea cercului pentru rezolvarea problemelor ce urmează are același avantaj plastic.

Imaginea perspectivă a ușilor și a ferestrelor deschise

464. — Pentru a desena corect imaginea unei uși (fig. 521) sau a unei ferestre deschise trebuie să ținem seama de grosimea mai mare sau mai mică a peretelui respectiv, să știm în ce parte a acestei grosimi este așezată tîmplăria și sensul în care se deschide (fig. 520).

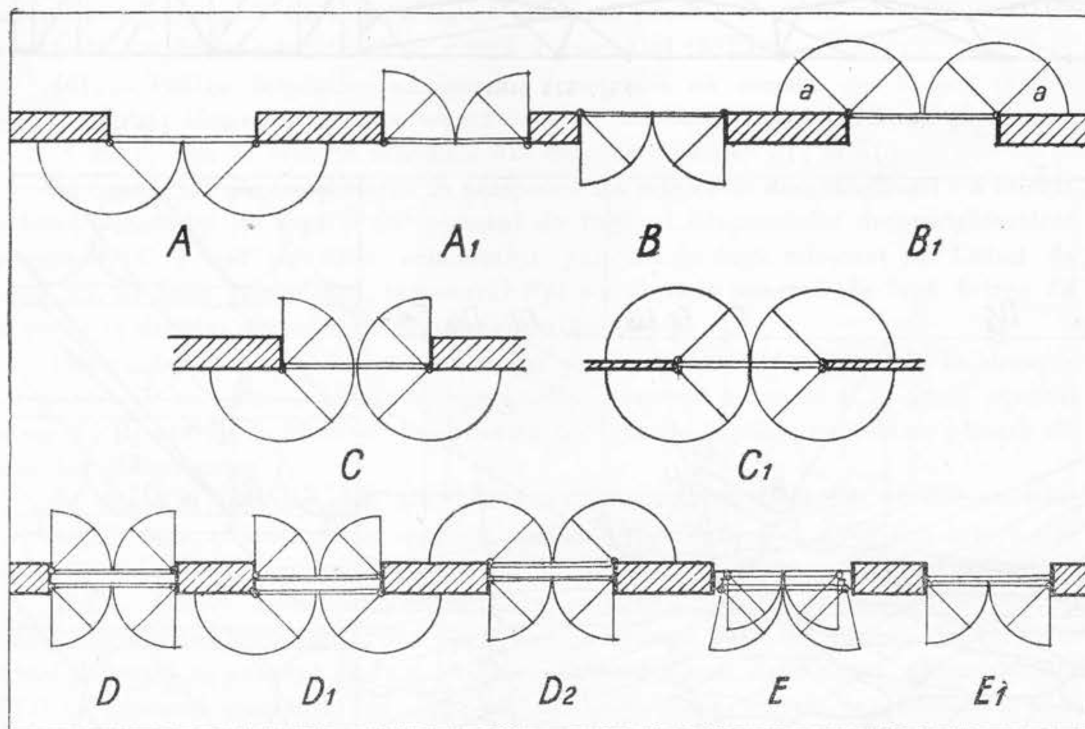


Fig. 520 (464)



Fig. 521 (464) Teodor Aman: Micul atelier

Uşile aşezate pe planul peretelui dinspre desenator se pot deschide spre desenator (descriind o jumătate de cerc *A*) sau în sens contrar (descriind numai un sfert de cerc *A1*).

Uşile aşezate pe planul dinafară al peretelui faţă de desenator se pot deschide spre acesta, descriind numai un sfert de cerc *(B)* sau în afară, descriind o jumătate de cerc *(B1)*. În acest caz, desenatorul poate să nu vadă de loc uşile dacă sînt larg deschise (poziţia *a*). Acesta este cazul uşii deschise din cunoscutul tablou „Peţitorul" de Fedotov. În sfîrşit sînt uşile batante care se deschid în ambele sensuri, numai pe trei sferturi de cerc *(C)* sau pe un cerc întreg *(C1)*.

Ferestrele, de obicei duble, se deschid, cele exterioare spre exterior şi cele interioare spre interior, de cele mai multe ori cîte un sfert de cerc *(D)* şi numai uneori cîte o jumătate de cerc, fie spre interior *(D1)* fie spre exterior *(D2)*.

În clădirile mai noi sînt numeroase ferestrele duble care se deschid numai spre interior *(E)* sau ferestrele numite *cuplate* care se deschid dintr-o dată tot numai spre interior *(E1)*.

Necunoaşterea acestor detalii şi neexprimarea lor corectă dă naştere la reprezentări schematice, supărătoare, în tablourile finisate.

465. — *Pe un perete frontal, în perspectivă directă.* Într-un tablou (fig. 522) în care avem elementele perspective, fie *ABCD* o uşă aşezată pe planul interior al peretelui şi cu deschiderea spre desenator (în stînga tabloului) sau aşezată înspre exterior şi cu deschiderea spre adîncul spaţiului. Fie *Ab* orientarea pe care vrem să o dăm uşilor deschise. Trebuie să determinăm pe dreapta *Ab* (dreaptă orizontală oarecare, făcînd un unghi oarecare cu planul tabloului) o lungime egală cu lărgimea *AB* a uşii (dreaptă orizontală frontală).

Teoretic, problema se poate rezolva cu ajutorul punctului (întreg sau redus) de egală resecţie a direcţiei dreptei *Ab*, punct ce nu se determină cu uşurinţă (266, 267).

Practic, se poate rezolva prin procedeul construirii geometralului, în jurul axei *AB* (288).

Luăm un punct *n* pe dreapta orizontală oarecare *Ab* pe care-l unim cu punctul principal şi cu punctul de distanţă redus de patru ori. Am obţinut imaginea triunghiului dreptunghi *Ann'* şi segmentul *n'n1* care e de patru ori mai mic decît cateta *nn'*. Luăm de patru ori acest segment pe verticala dusă prin punctul *n'*, obţinem triunghiul dreptunghi *ANn'*, care este geometralul imaginii *Ann'*. Dreapta dată *Ab* face, în spaţiu, cu planul frontal al peretelui, unghiul *u*.

Cu un arc de cerc, determinînd pe ipotenuza *AN* o lungime egală cu lărgimea uşii *AB*, obţinem în *AB1* geometralul uşii deschise, cu ajutorul căreia vom construi imaginea ei perspectivă.

Coborîm pe ax verticala *B1b1* şi ducînd dreapta de capăt *Pb1* obţinem, prelungind-o, în *AB'* imaginea uşii deschise.

Pentru a obţine marginea de sus a uşii *Dc'* folosim, ca scară a înălţimii, dreptele de capăt *Pb1* şi *Pb'*.

466. — Procedeul acesta este exact. Din punct de vedere plastic are un neajuns. Cînd artistul şi-a ales, pentru uşa deschisă, direcţia *Ab*, nu a putut prevedea care va fi lărgimea *AB'* a uşii în această poziţie. După măsurătoarea făcută cu procedeul construirii geometralului, dacă proporţia în care verticala *B' C'* împarte golul uşii nu se potriveşte cu intenţia artistului, el trebuie să facă, prin tatonare, mai multe încercări, refăcînd de fiecare dată construcţia geometralului, ca mai sus, pînă cînd găseşte soluţia potrivită. Procedeul mai puţin exact al cercului înlătură acest neajuns. Se procedează după cum urmează:

Considerăm lărgimea deschiderii *AB* ca o rază prin capetele căreia ducem linii de capăt (fig. 523). Împărţim raza în patru părţi egale şi unim capetele pătrimilor *Bm'* şi *Bn'* cu punctul de distanţă redus de patru ori. Segmentele *Bm* şi *Bn* au lungimea razei *AB*. Frontalele *ns* şi *rm* completează pătratele orientate frontal în care se înscriu sferturile de cerc *sB* şi *Br* pe care le descriu uşile cînd se dechid spre interior sau spre exterior. După caz, desenăm şi al treilea sfert de cerc înscris în pătratul

$AB'rt$ care se construieşte luînd AB' egal cu AB, sau rt egal cu mr şi orientînd latura de capăt tB' spre punctul principal.

Linia curbă se desenează mai corect dacă se foloseşte procedeul celor opt puncte (217). Ea se va construi de preferinţă pe acea margine superioară sau inferioară a deschiderii, care este mai depărtată de linia orizontului, spre exemplu pe marginea superioară a ferestrei din fig. 524 care este mai depărtată de linia orizontului decît marginea ei inferioară AB.

Pe curbele astfel desenate, artistul are libertatea să dea uşii sau ferestrei deschise direcţia care i se pare mai potrivită, cunoscînd, dintr-o dată, care este lărgimea ei, oricare ar fi poziţia aleasă. De altfel, acest procedeu îi permite să cunoască şi direcţia grosimii uşii deschise: ea este dată de tangenta la cerc, în punctul respectiv, pe care o desenăm din ochi dacă nu vrem să o construim exact aşa cum se arată în figura 525.

467. — Pe axul AB şi cu centrul în A desenăm geometralul cercului (fig. 525) Unim B' cu punctul principal. Din b' coborîm o verticală care ne dă, în $b1$ geometralul punctului B'; $Ab1$ este geometralul uşii deschise. Desenăm tangenta la care în punctul $b1$ (cu ajutorul a două echere, spre exemplu) şi determinăm, pe diametrul frontal, prelungit, al cercului, punctul t, care este comun geometralului şi imaginii derspective, deoarece se află pe axul cu care s-a construit geometralul. Cu ajutorul punctelor t şi t' desenăm în B' şi D' direcţia grosimii uşii deschise. Aceasta a fost construită la fel şi în figurile 522, 524, 527.

468. — *În perspectivă inversă*. Într-un tablou (fig. 525) în care avem elementele perspective, fie $ACD'B'$ imaginea unei uşi deschise. Ne propunem să desenăm, pe un perete frontal, golul $ABCD$ pe care poate să-l închidă.

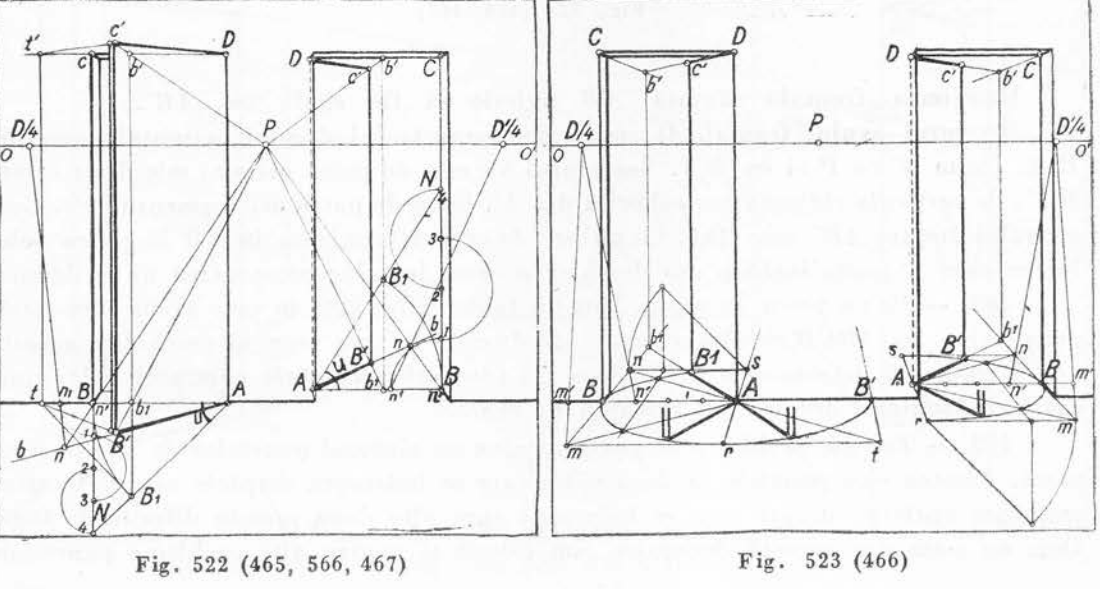


Fig. 522 (465, 566, 467)   Fig. 523 (466)

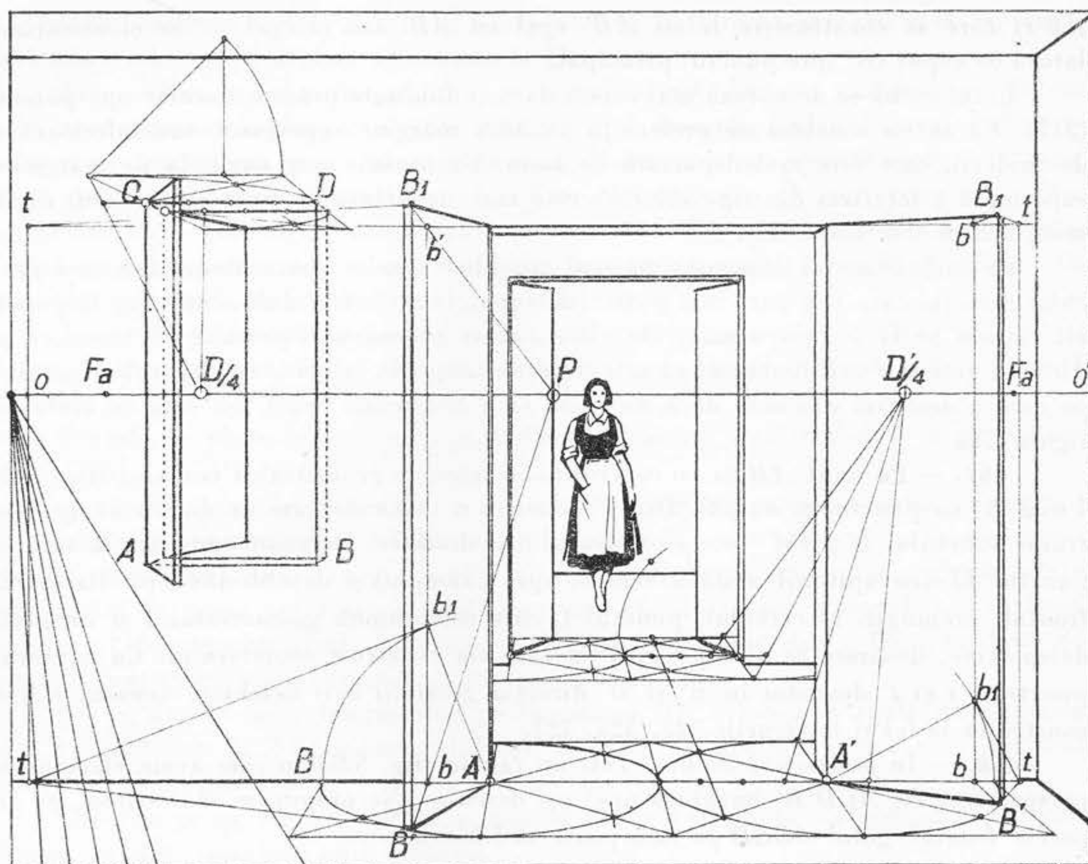


Fig. 524 (466, 467)

Lărgimea frontală căutată *AB* trebuie să fie egală cu *AB'*.

În jurul axului frontal *At* construim geometralul dreptei orizontale oarecare *B'A*. Unim *B'* cu *P* şi cu *D/4*. Segmentul *b'c* este de patru ori mai mic decît cateta *B'b'*. Pe verticala ridicată sau coborîtă din *b'*, luăm de patru ori segmentul *b'c*. Geometralul dreptei *AB'* este *Ab1*. Cu un arc de cerc determinăm în *AB* lărgimea golului pe care îl poate închide uşa deschisă a cărei imagine perspectivă ni se dăduse.

469. — *Pe un perete de capăt.* Într-un tablou (fig. 526) în care avem elementele perspective, fie *ABCD* golul unei uşi şi *Ab* direcţia în care vrem să deschidem această uşă. Trebuie să determinăm pe dreapta *Ab* (dreaptă orizontală oarecare) o lungime egală cu lungimea dreptei *AB* (dreaptă de capăt).

470. — *Teoretic* problema se poate rezolva cu ajutorul punctelor de *resecţie reciprocă*. Acestea sînt punctele de fugă către care se îndreaptă dreptele care determină segmente egale pe drepte care se îndreaptă spre alte două puncte diferite de fugă. Deşi nu i-am dat această denumire, am folosit şi pentru alte probleme puncte de

resecție reciprocă. Ca să desenăm rețeaua perspectivă de pătrate pe unghi am folosit punctele de fugă la 45° ca punct de resecție reciprocă, pentru a determina, cu ajutorul lui, pe dreapta care se îndreaptă spre un anumit punct de fugă, lungimi (de cîte un metru) egale cu acelea desenate pe drepte care se îndreaptă spre un alt punct de fugă (127).

În cazul de față vom afla punctul de resecție reciprocă al dreptelor de capăt (BA) și al dreptelor care se îndreaptă spre punctul inaccesibil de fugă al direcției ușii deschise (Ab) prin procedeul micșorării. Vom micșora tabloul de patru ori, în jurul punctului principal P. Luăm deci distanța $PO/4$ egală cu distanța $PD/4$ și împărțim

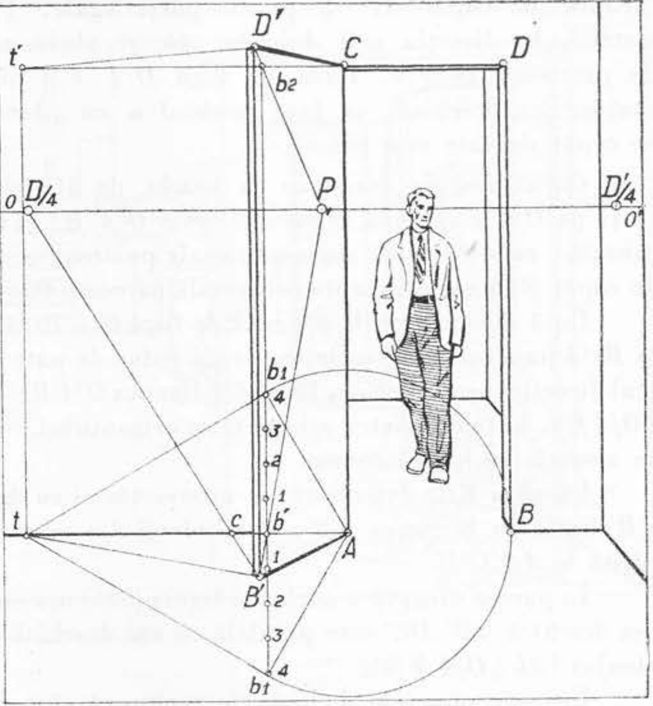


Fig. 525 (466, 467, 468)

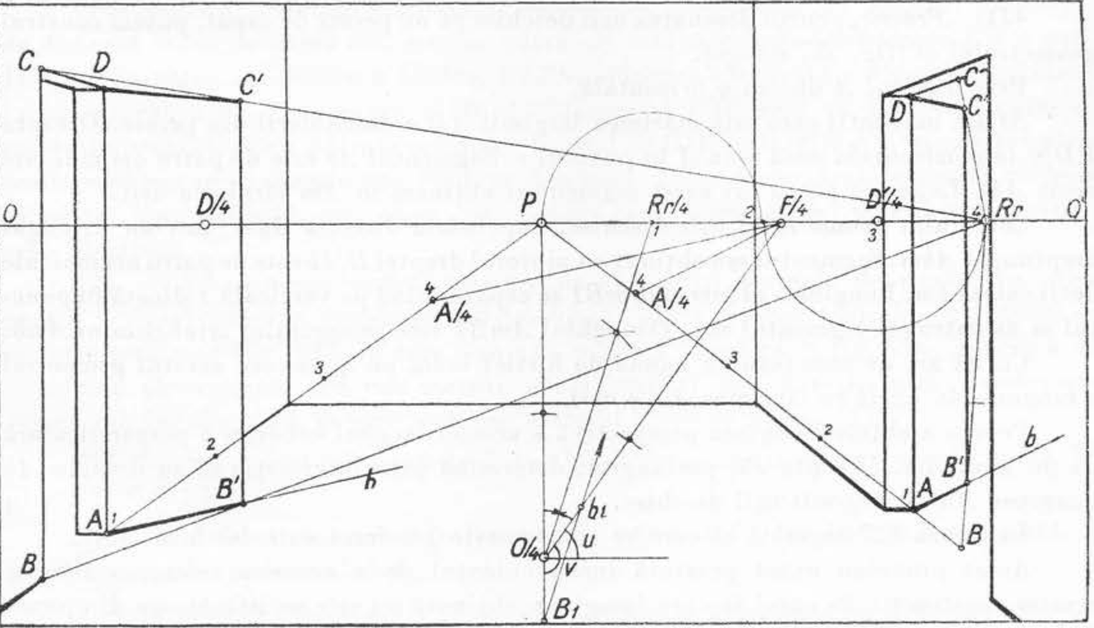


Fig. 526 (469, 470, 473)

dreapta de capăt *AP* în patru părţi egale. Prin *A/4* ducem o paralelă geometrică la direcţia uşii deschise *Ab* şi obţinem astfel punctul ei de fugă redus de patru ori în *F/4*. Raza de fugă *0/4 F/4* ne arată direcţia pe care o are, în spaţiu, uşa deschisă: ea face unghiul *u* cu planul neutru şi unghiul *v* cu peretele de capăt de care este prinsă.

Cu un arc de cerc (sau cu banda de hîrtie) luăm pe dreapta *PO/4*, prelungită şi pe *0/4 F/4* două segmente egale *0/4 B1* şi *0/4 b1*. Dreapta *B1b1* are direcţia căutată; ea determină segmente egale pe dreapta de capăt *B1P* (paralelă cu peretele de capăt *BP*) şi pe dreapta orizontală oarecare *0/4 F/4* (paralelă cu uşa deschisă *Ab*).

Dacă ducem prin *0/4* o rază de fugă *0/4 Rr/4* paralelă cu dreapta *B1b1* obţinem în *Rr/4* punctul de resecţie reciprocă redus de patru ori al direcţiei peretelui de capăt şi al direcţiei uşei deschise. De altfel dreapta *0/4 Rr/4* este de fapt bisectoarea unghiului *PO/4 f/4*. Luînd de patru ori, pe linia orizontului, segmentul *PRr/4* aflăm în *Rr* punctul de resecţie reciprocă întreg.

Dreapta *BRr* determină, la intersecţia ei cu dreapta *Ab* în punctul *B'*, o lungime *AB'* egală cu lărgimea *AB* a deschiderii din perete. Imaginea uşii deschise este deci găsită în *AB'C'D*.

În partea dreaptă a aceleiaşi figuri (526) uşa este în două canate şi s-a presupus că uşa deschisă *AB' DC'* este paralelă cu uşa deschisă de peretele de capăt din stînga tabloului (*Ab* ‖ *0/4 F/4*).

Întrucît punctele de resecţie reciprocă sînt foarte adesea inaccesibile, această rezolvare, pentru problema uşii deschise pe perete de capăt sau pe orice alt perete vertical oarecare, rămîne teoretică.

471.—*Practic*, pentru desenarea uşii deschise pe un perete de capăt, putem construi geometralul ei (fig. 527 stînga).

Prin punctul *A* ducem o orizontală.

Aflăm mai întîi care este mărimea lărgimii *AB* a deschiderii din perete. Dreapta *BD/4* taie orizontala dusă prin *A* în punctul *r*. Segmentul *Ar* este de patru ori mai mic decît *AB*. Luăm de patru ori acest segment şi obţinem în *Am* lărgimea uşii.

Construim geometralul uşii deschise. Cuprindem direcţia dată într-un triunghi dreptunghi *Abm*. Segmentul *mn* obţinut cu ajutorul dreptei *D/4b* este de patru ori mai mic decît cateta *bm*. Lungimea ei întreagă *mB1* se capătă luînd pe verticala ridicată în punctul *m* de patru ori segmentul *mn*. Triunghiul *AmB1* este geometralul triunghiului *Amb*.

Cu un arc de cerc (sau cu banda de hîrtie) luăm pe ipotenuza acestui geometral o lungime *As'* egală cu lărgimea *Am* a uşii.

Pentru a obţine imaginea perspectivă a acestei lărgimi coborîm o perpendiculară *s's* pe axul *Am*. Dreapta *Ps*, prelungită, determină prin intersecţia ei cu dreapta *Ab* imaginea *Ab'* a lărgimii uşii deschise.

În figura 527 se arată şi cum se construieşte grosimea uşii deschise (467).

Acest procedeu exact prezintă inconvenientul de a necesita refacerea tuturor acestor construcţii, în cazul în care imaginea obţinută nu este satisfăcătoare din punct de vedere plastic.

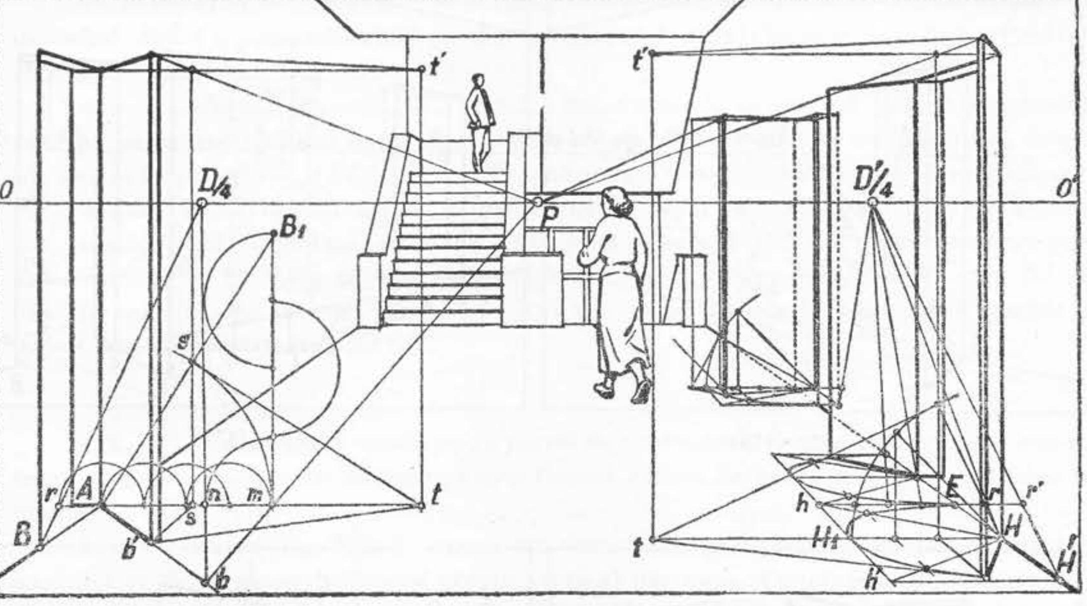


Fig. 527 (220, 467, 471, 472, 473)

472. — *Procedeul arcului de cerc* mai puțin exact nu prezintă acest inconvenient (fig. 527 dreapta).

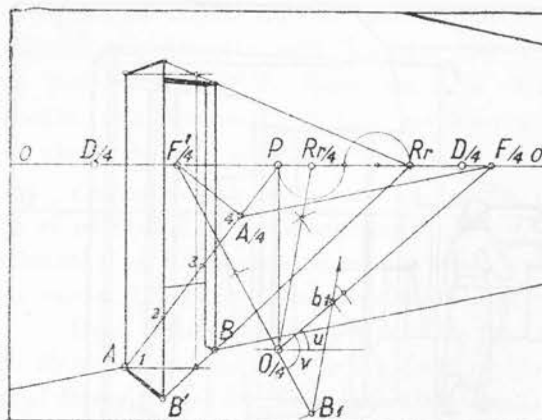
Prin punctul *E* ducem o frontală. Segmentul *Er*, obținut cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori, este de patru ori mai mic decît deschiderea *EH* a ușii. Îl luăm de patru ori pentru a obține, în *Eh*, mărimea adevărată a acestei deschideri. Luăm *rr'* egal cu *Er*. Cu dreapta *r' D'/4* obținem și *HH'* egal cu *EH*. Construim cu aceste puncte cele două pătrate orientate frontal *EhHH1* și *H1HH'h* și în care înscriem semicercul pe care îl descrie ușa cînd se deschide. Între nenumăratele poziții pe care le poate lua, artistul va alege pe aceea care corespunde mai bine viziunii sale plastice.

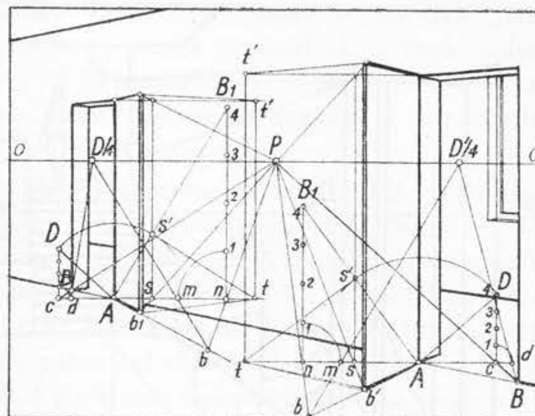
473. — *Pe un perete vertical oarecare*, ca și pentru peretele de capăt, pe orice perete vertical oarecare, problema ușii deschise se poate rezolva, teoretic, cu punctul de resecție reciprocă (fig. 528, în care s-au pus aceleași litere ca în fig. 526, pentru a nu fi nevoie să expunem din nou mersul operațiunilor) sau, practic, prin construirea geometralului (fig. 529, în care s-au pus aceleași litere ca în fig. 527).

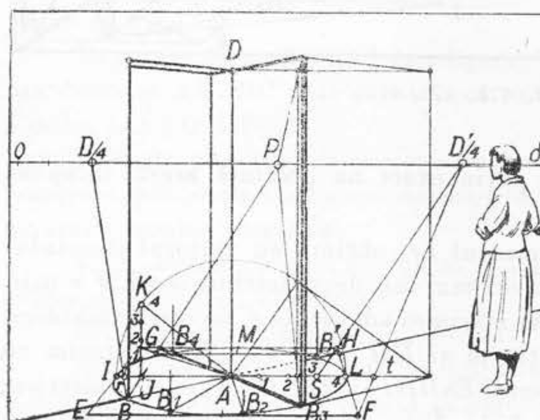
474. — Și în acest caz procedeul arcului de cerc își menține superioritatea lui plastică (fig. 530).

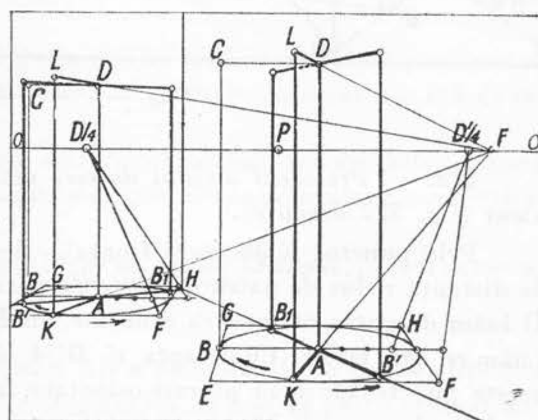
Trebuie să determinăm mai întîi mărimea adevărată a lărgimii *AB* a deschiderii prin construirea geometralului.

Ducem prin *A* o orizontală pe care, cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori, determinăm segmentul *Jr* de patru ori mai mic decît cateta *JB* a triunghiului


Fig. 528 (473)


Fig. 529 (473)


Fig. 530 (220, 474)


Fig. 531 (475)

dreptunghi AJB. Luăm pe verticala ridicată în punctul J de patru ori segmentul Jr şi obţinem în AJK geometralul acestui triunghi, în care ipotenuza AK reprezintă mărimea adevărată a deschiderii AB a uşii.

Cu un arc de cerc (sau cu banda de hîrtie) determinăm în IAL diametrul cercului pe care îl descrie uşa în mişcarea ei de rotaţie în jurul axului vertical AD. Construim acest cerc cu ajutorul pătratului $EFGH$. Adîncimile LH şi LF ale acestui pătrat s-au determinat unind capetele segmentelor Ls şi Lt (egale cu o pătrime din raza AL) cu punctul $D'/4$.

În punctul B', unde cercul se întretaie cu peretele, se află deschiderea cea mai mare care se poate da uşii, dacă se deschide spre desenator. Ea poate ocupa în acest caz orice poziţie pe jumătatea de cerc B, $B1$, $B2$, $B3$ etc., L, B'.

În cazul cînd se deschide spre exterior, trebuie să determinăm poziția ei maximă desenînd din A o perpendiculară pe AB' cu ajutorul pătratelor orientate frontal $AMHL$ și $AMIG$: problema este cunoscută (391).

475. — *Metoda generală.* De altfel, cînd avem de desenat o ușă de dimensiuni date pe un perete vertical oarecare, este mai simplu să construim mai întîi ușa deschisă, în poziție frontală $ABCD$ (fig. 531), măsurînd dimensiunile ei pe scara perspectivă. Pornind de la lărgimea AB, considerată ca rază, construim un cerc cu ajutorul pătratului $EFGH$. Cercul taie peretele dat în două puncte B' și $B1$. Putem considera golul deschiderii fie în $B'A$ fie în $AB1$ și presupune că ușa se deschide din B' spre $B1$ sau din $B1$ spre B'. Și într-un caz și în altul ușa deschisă poate ocupa orice poziție pe cercul înscris în pătratul $EFGH$.

476. — *Ușa cu două canate pe un perete vertical oarecare.* Cînd ușa are două canate, trebuie să construim cîte un cerc pentru fiecare canat. Se poate proceda după cum urmează:

Într-un tablou (fig. 532) în care avem elementele perspective, fie $ABCD$ imaginea unei uși în două canate, într-un perete vertical oarecare. Punctul de intersecție M al diagonalelor AD și CB ne permite să aflăm AE și EB lărgimea perspectivă a celor două canate.

Aflăm mărimea adevărată a unuia din canate, construind geometralul.

Prin A ducem o orizontală și prin E o dreaptă de capăt și o dreaptă spre $D/4$. Segmentul nn' e de patru ori mai mic decît cateta En a triunghiului EnA. Îl luăm de patru ori pe verticala ridicată din punctul n și triunghiul AnN este geometralul triunghiului AEn. Adevărata mărime a ipotenuzei AE este AN care este raza cu care trebuie să desenăm cercul de rotație a canatului.

Cu o jumătate de cerc (sau cu banda de hîrtie) determinăm în $GAEl$ diametrul acestui cerc.

Pentru a determina diametrul cercului canatului al doilea nu trebuie să facem din nou aceeași construcție a geometralului în punctul B. Canatele fiind egale, pentru a găsi lungimea diametrului cercului canatului al doilea este suficient să căutăm descreșterea perspectivă a diametrului primului canat.

Pe orizontala punctului A, din punctul A', aflat pe dreapta de capăt PB prelungită, luăm segmentul $A'E'$ egal cu raza

Fig. 532 (220, 476)

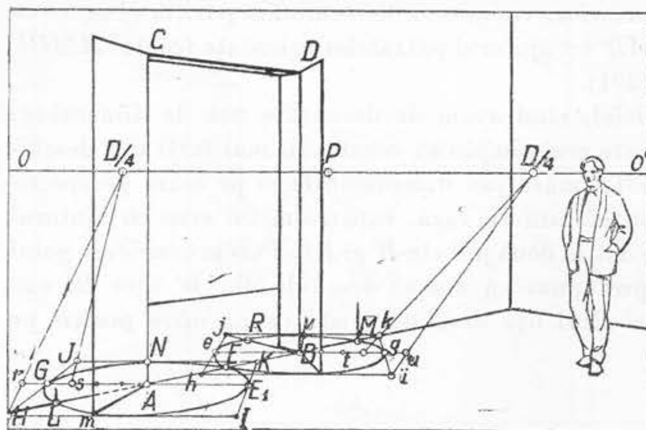


Fig. 533 (476)

*AE*1. Prin dreapta de capăt *E'P* determinăm raza *Bg* a cercului canatului al doilea. Luînd *Be* egal cu *Bg* am determinat în *eBg* diametrul cercului căutat al canatului al doilea.

În figura 533 se arată cum pe cele două diametre *GAE*1 și *gBe* se construiesc cercurile înscrise în pătratele *HIJK* și *hijk*, desenate cu ajutorul punctelor de distanță reduse de patru ori *D*/4 și *D'*/4, și folosind întîi pătrimile *Gr* și *Gs* și pe urmă *gt* și *gu* ale razelor respective pentru a determina adîncimea laturilor lor.

Pătratele trec unul peste altul (colțurile *h* și *K*) cercurile însă, dacă s-a graficat exact, au numai un punct comun de tangență în *E* pe dreapta *AB*.

Cercurile se întretaie cu peretele în *L* și *M*. Dacă canatele se deschid spre desenator, ele pot ocupa orice poziție pe jumătățile de cerc *Lm E*1*E* și *EgM*. Dacă ușile se deschid spre exterior pot ocupa orice poziție pe arcul de cerc *EN* sau pe sfertul de cerc *EeR*. Ca să găsim punctul *R* este suficient ca, folosind cele două pătrate orientate frontal *Bgkv* și *vBej* să desenăm în *B* o perpendiculară pe *BM*, folosind diagonala *Bj*, așa cum s-a arătat mai sus (391).

Imaginea perspectivă a pătratului pe unghi pe plane de capăt cu ajutorul a două cercuri concentrice

477. — Uneori avem de desenat într-un tablou mai multe volume egale între ele, așezate la diferite depărtări de desenator și avînd diferite orientări. Așa ar fi spre exemplu lăzile cu materiale descărcate în neorînduială într-un port, tancurile pe un cîmp de bătălie, automobilele sau camioanele într-o piață, mesele sau scaunele într-o sală etc. Problema se simplifică dacă punem mai întîi în perspectivă, la depărtările și cu orientările dorite, prismele drepte cu baza dreptunghiulară sau, eventual, pătrată, în care se vor înscrie, pe urmă, cu procedee anume (566 — 588) aceste volume complicate.

Bazele pătrate sau dreptunghiulare ale acestor prisme se pot pune în perspectivă cu multă ușurință cu procedeul a două cercuri concentrice. Dacă, în mărimea potrivită cu depărtarea la care se află, desenăm două cercuri concentrice, unul înscris și celălalt

circumscris pătratului sau dreptunghiului pe care vrem să-l punem în perspectivă, atunci, sprijiniți pe aceste două cercuri concentrice, putem să dăm orice orientare laturilor patrulaterului respectiv.

Să ne ocupăm întîi de volumele cu baze pătrate.

478. — *În geometria plană* (fig. 534). Construim două cercuri concentrice ale căror raze să fie într-un anumit raport și anume una din raze OM să fie egală cu jumătatea laturii pătratului pe care vrem să-l desenăm și cealaltă rază ON egală cu jumătatea diagonalei aceluiași pătrat. Cu ajutorul acestor două cercuri concentrice, cu mîna liberă sau folosind numai o simplă riglă, putem construi figura pătratului dorit, înscris în cercul mare și circumscris cercului mic, dînd laturilor lui orice orientare, procedînd după cum urmează:

a) Desenăm prima latură AB a pătratului dîndu-i orice orientare vrem, astfel ca ambele capete ale ei, A și B, să se găsească pe cercul mare iar mijlocul ei să fie tangent în r cercului mic.

b) Ducem prin A și B diametrele AOD și BOC ale cercului mare. Punctele astfel determinate pe cercul mare D și C sînt celelalte două colțuri ale pătratului căutat.

c) Dacă unim punctele C cu A, D cu B și D cu C obținem celelalte trei laturi ale pătratului, care, dacă s-a graficat exact, trebuie să fie tangente, în mijlocul lor s, u și t la cercul mic.

Oricare ar fi orientarea pe care am dat-o primei laturi, procedînd cum s-a arătat mai sus, vom obține desenul exact al pătratului respectiv.

479. — *În perspectivă.* Vom transpune în perspectivă construcția din geometria plană. În acest scop va trebui să facem, succesiv, următoarele construcții:

a) să determinăm mărimea razelor celor două cercuri;

b) să construim un pătrat orizontal orientat frontal înlăuntrul căruia să putem înscrie cercul mare;

c) să construim, folosind diagonalele acestui pătrat, pătratul mai mic în care să putem înscrie cercul mic;

d) și *e)* să desenăm aceste două cercuri;

f) să desenăm imaginea perspectivă a pătratului dorit dînd laturilor lui orice orientare vrem.

480. — *a) Mărimea razelor celor două cercuri.* După ce ne-am fixat pe tablou (fig. 535) pe planul obiectelor în O punctul de intersecție al diagonalelor pătratului ce vrem să desenăm, măsurăm pe scara perspectivă

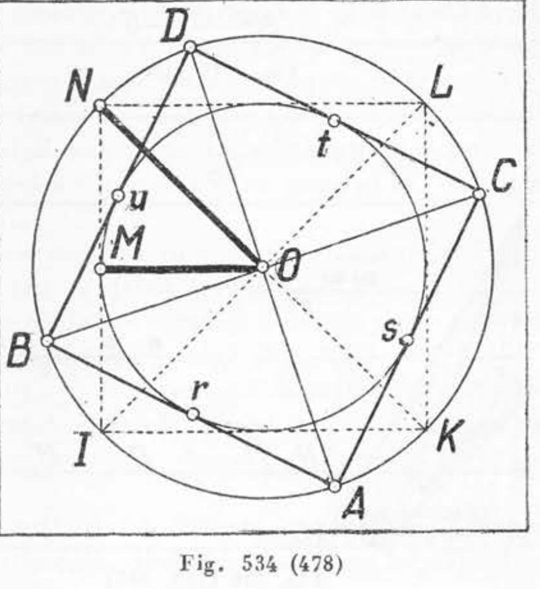


Fig. 534 (478)

lungimea OM a jumătăţii laturii acestui pătrat (spre exemplu 0,75 m pentru un pătrat cu latura de 1,50 m).

Aceasta va fi raza cercului mai mic, adică a cercului înscris în pătratul ce vrem să construim.

Raza cercului mai mare trebuie să fie egală cu jumătatea diagonalei aceluiaşi pătrat. Ea este deci egală cu diagonala întreagă a unui pătrat care are laturile egale cu jumătatea laturilor pătratului ce dorim să construim.

Aflăm această diagonală construind pe OM pătratul $OMN'G$. Diagonala ON' este raza cercului mare pe care o ducem cu un sfert de cerc sau cu banda de hîrtie în ON.

Ca să putem folosi aceste două raze în orice punct al planului obiectelor este suficient să ducem dreptele de capăt OP, MP şi NP pentru ca să construim o scară perspectivă a lor.

Dacă dorim să aşezăm pe planul obiectelor, în orice alt loc (spre exemplu în O'), punctul de intersecţie al diagonalelor unui alt pătrat, cu laturile de aceeaşi mărime, obţinem raza $o'm$ a cercului înscris şi raza $o'n$ a cercului circumscris acestui pătrat, măsurîndu-le în om şi on, pe scara perspectivă a celor două raze, în planul de front al punctului o'.

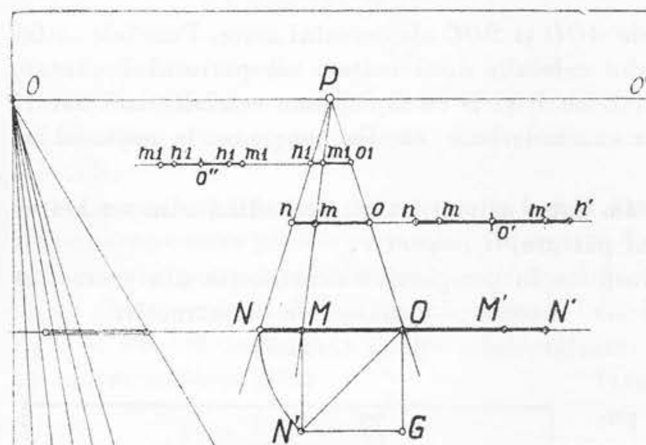


Fig. 535 (480)

Razele celor două cercuri se pot obţine şi direct pe scara perspectivă a tabloului (fig. 536). Pentru pătrate cu laturile, spre exemplu de 1,50 m, măsurăm în AB lungimea de 0,75 m, a razei cercului înscris pătratului. Dacă luăm în AC' o lungime egală cu AB găsim în BC' diagonala pătratului cu laturile egale cu jumătatea laturilor pătratului a cărui imagine o căutăm. BC' este deci raza cercului circumscris acestui pătrat şi o luăm în AC. Dreptele oB şi oC constituie scara perspectivă a celor două raze şi pe ea măsurăm lungimea lor în diferitele adîncimi O, O', O'' etc. a planului obiectelor.

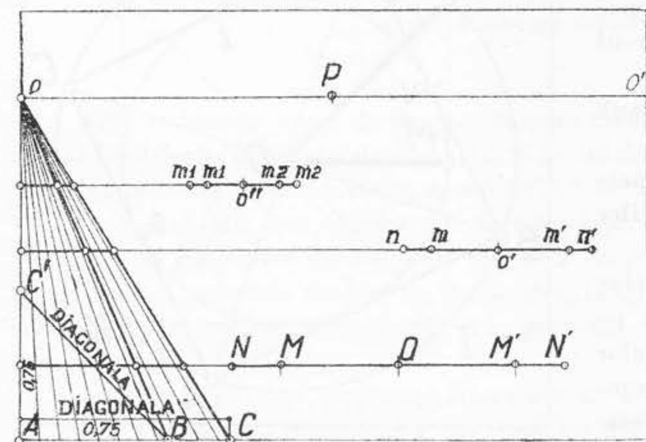


Fig. 536 (480, 485)

După ce am determinat, cum s-a arătat mai sus, razele celor două cercuri ne rămîne să executăm celelalte construcţii care ne sînt cunoscute (fig. 537).

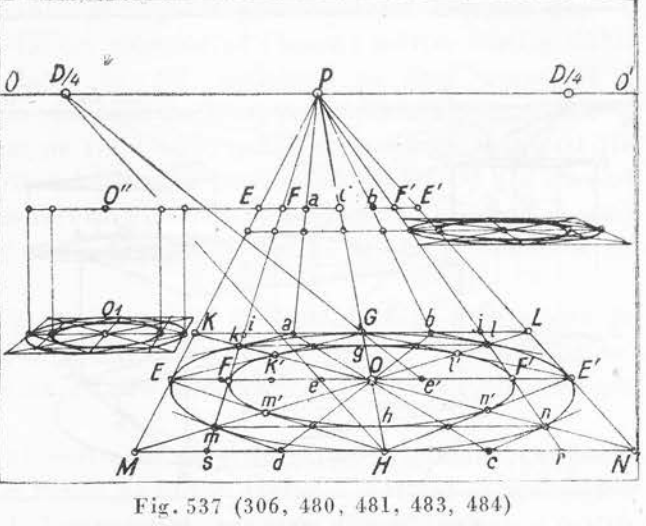


Fig. 537 (306, 480, 481, 483, 484)

481. — *b) Pătratul orizontal, orientat frontal pentru cercul mare.* Prin capetele razei mari *E* şi *E'* şi prin centrul cercurilor *O* ducem drepte de capăt prelungite spre desenator.

Împărţim în patru părţi egale una din razele mari, spre exemplu raza *OE*. Luăm un segment *Oe'* egal cu pătrimea *Oe*. Dreptele *eD/4* şi *e'D/4* determină pe dreapta de capăt *OP* punctele *H* şi *G*. Segmentele *OH* şi *OG* sînt de patru ori mai lungi decît segmentele *Oe* şi *Oe'*; sînt deci egale cu raza *OE*. Putem deci construi cele patru laturi: *KGL*, *LE'N*, *NHM* şi *MEK* ale pătratului orientat frontal *KLNM* în care se va înscrie cercul mare.

c) Pătratul orizontal orientat frontal pentru cercul mic. Ducem diagonalele *ML* şi *KN* ale pătratului mare. Punctele de intersecţie *k*, *l*, *m* şi *n* ale acestor diagonale cu dreptele de capăt duse prin capetele *F* şi *F'* ale razelor mici *OF* şi *OF'* ne dau dintr-o dată imaginea pătratului mic orientat frontal *klmn* în care se va înscrie cercul mic.

d) Cercul mare. Cercul mare nu trece numai prin punctele *EGE'* şi *H* (unde avem şi tangentele respective) dar şi prin punctele *k*, *l*, *m* şi *n*. Cu aceste opt puncte se poate desena cercul în condiţii satisfăcătoare. Pentru o mai mare preciziune putem afla şi tangentele în punctele *k*, *l*, *m* şi *n* (fig. 539). Luăm segmentul *ia* egal cu *Ki*; segmentul jb = Lj; segmentul *rc* egal cu *Nr* şi segmentul *sd* egal cu *Ms*. Unind punctul *a* cu punctul *k*, punctul *b* cu punctul *l*, punctul *c* cu punctul *n* şi punctul *d* cu punctul *m*, obţinem tangentele în punctele *k*, *l*, *m* şi *n* (217 *e*).

e) Cercul mic. Pentru cercul mic nu avem decît patru puncte cu tangentele respective *F*, *g*, *F'* şi *h*, ceea ce este suficient pentru un desen aproximativ.

Dar pentru o mai mare exactitate putem obţine cu uşurinţă încă cele patru puncte, cu tangentele respective, de pe diagonalele pătratului frontal (fig. 539).

Desenînd pătratul pe unghi *GEHE'* obţinem la intersecţia laturilor lui cu diagonalele *KN* şi *LM* ale pătratului orientat frontal punctele *k'm'n'* şi *l'* şi tangentele respective pe unde trece cercul mic care se poate desena cu aceeaşi precizie ca cercul mare.

482. — *f) Pătratul pe unghi.* În cercurile astfel obţinute, artistul poate desena imaginea pătratului cu laturile şi dimensiunile date, dînd orice orientare laturilor lui.

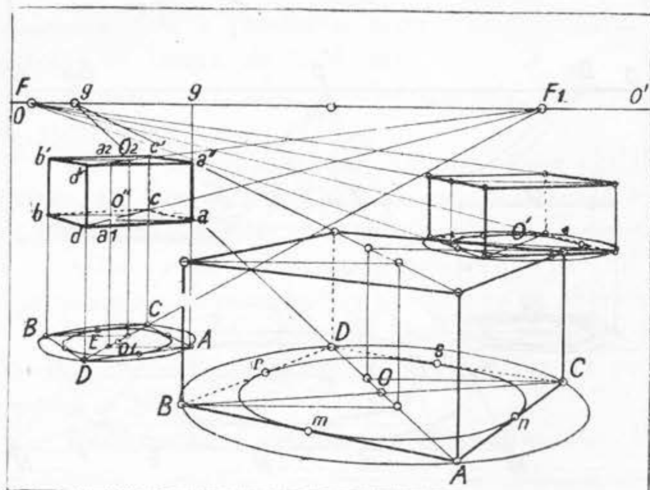


Fig. 538 (252, 306, 482, 484)

Dacă imaginea obţinută nu corespunde intenţiilor sale, pe aceleaşi cercuri el poate desena mai multe orientări diferite pînă cînd găseşte poziţia care corespunde mai bine viziunii sale plastice.

Desenăm prima latură a pătratului *AB* (fig. 538) dîndu-i orientarea dorită, cu ambele capete *A* şi *B* pe cercul mare şi cu mijlocul ei *m* tangent la cercul mic.

Ducem prin *A* şi *B* diametrele *AOD* şi *BOC* ale cercului mare. Punctele astfel obţinute pe cercul mare *D* şi *C* sînt celelalte două colţuri ale pătratului căutat.

Unind punctele *C* cu *A*, *D* cu *B* şi *D* cu *C*, obţinem celelalte trei laturi ale pătratului, care, dacă s-a graficat exact, trebuie să fie tangente, în mijlocul lor *n*, *r* şi *s*, la cercul mic.

Construcţiile se repetă la fel, oricare ar fi locul, pe planul obiectelor unde vrem să desenăm un pătrat pe unghi de aceeaşi mărime şi cu orice altă orientare.

De cîte ori latura luată sau laturile aflate au punctul lor de fugă accesibil (spre exemplu punctul de fugă *F* al laturilor pătratului construit în jurul punctului *O'* din figura 538) folosim acest punct de fugă pentru a desena cu mai mare exactitate imaginea pe unghi a pătratului respectiv.

483. — Pentru simplificarea construcţiilor în planele mai depărtate este bine să folosim toate punctele pe care le-am determinat pentru construirea primului pătrat pe unghi desenat în tablou. Pe scara perspectivă a diametrelor cercurilor vom nota deci şi punctele *a* şi *b* de unde pleacă tangentele necesare trasării exacte a cercurilor mari (fig. 537).

484. — De cîte ori centrul cercurilor *O''* (fig. 537 şi 538) este prea apropiat de linia orizontului, spre a se obţine o figură destul de exactă, vom folosi procedeul cunoscut al coborîrii planului obiectelor (303).

Pe verticala coborîtă din punctul *O''* luăm un alt centru *O1* în jurul căruia vom construi cele două cercuri concentrice. Lungimea razelor acestor cercuri se măsoară pe scara perspectivă în planul frontal al verticalei *O''O1*, adică pe orizontala dusă prin *O''* în *O3* (fig. 537).

După ce am aflat imaginea pătratului pe unghi în planul coborît, desenăm dintr-o dată cele două baze ale volumului din tablou constituind o scară a înălțimilor(fig. 538).

Pe verticala punctului O'' luăm în $O2$ înălțimea pe care vrem să o dăm volumului respectiv, măsurată, pe scara perspectivă, pe orizontala punctului O''.

Dintr-un punct de fugă $F1$, luat pe linia orizontului, ducem dreptele $F1O1$ (la nivelul planului coborît) $F1O''$ (la nivelul planului obiectelor) și $F1\ O2$ (la nivelul bazei superioare a volumului). Aceste trei drepte constituie scara înălțimilor a cărei linie de bază este dreapta $F1O1$ și pe care o folosim cu banda de hîrtie, pentru a nu încărca desenul cu linii inutile (254).

Pentru a simplifica construcțiile, în figura 538 punctul de fugă $F1$ s-a luat în prelungirea diagonalei DC a pătratului pe unghi. În felul acesta verticalele dd' și cc' ale volumului căutat se află dintr-o dată. Pentru determinarea celorlalte două verticale procedăm după cum urmează:

Așezăm banda de hîrtie în lungul verticalei Ag și notăm pe ea punctul A și punctul g, de pe linia orizontului. Mișcăm banda de hîrtie, ținînd-o vertical și menținînd punctul g pe linia orizontului pînă cînd punctul A ajunge în E pe baza scării înălțimilor $F1O1$. În această poziție notăm punctele de intersecție ale marginii bandei de hîrtie cu liniile $F1O''$ și $F1O2$, adică punctele $a1$ și $a2$. Aducînd banda de hîrtie din nou în lungul verticalei Ag notăm pe această verticală punctul a în dreptul punctului $a1$ și a' în dreptul punctului $a2$.

Procedînd la fel pentru verticala B completăm astfel dintr-o dată imaginile $abcd$ și $a'b'c'd'$ ale celor două baze ale volumului pe unghi din tablou.

Imaginea perspectivă a dreptunghiului pe unghi pe plane de capăt cu ajutorul a două cercuri concentrice

Imaginea dreptunghiului pe unghi, pe planul obiectelor la orice depărtare și cu orice orientare, se poate desena, ca și imaginea pătratului pe unghi, procedînd la fel, cu ajutorul a două cercuri concentrice, unul mai mic, înscris și altul mai mare, circumscris dreptunghiului respectiv.

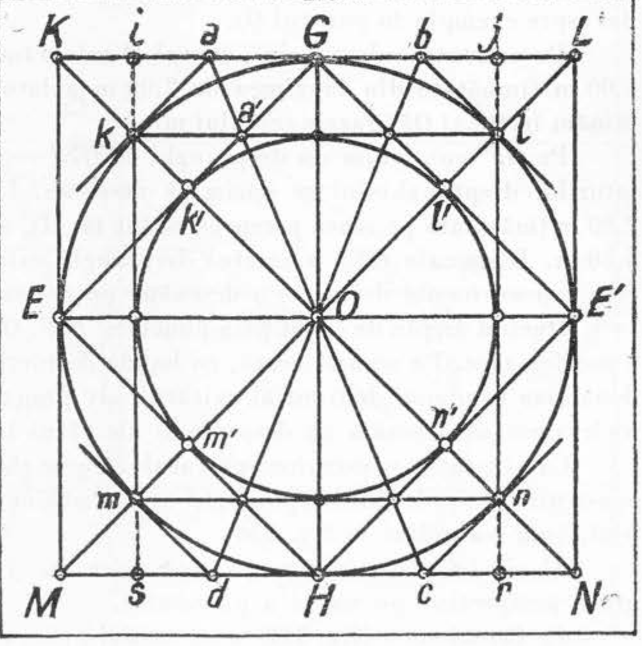


Fig. 539 (481)

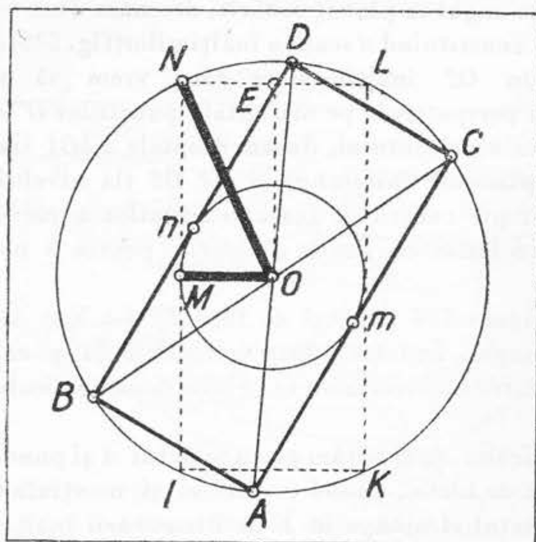


Fig. 540 (485)

Construcțiile se succed în aceeași ordine: determinarea razelor celor două cercuri; construirea pătratelor orientate frontal pentru desenarea celor două cercuri și pe urmă desenarea dreptunghiului pe unghi.

485.—*a) Determinarea razelor cercurilor.* În geometria plană raza *MO* a cercului mic care se înscrie între laturile mai apropiate *NI* și *LK* ale dreptunghiului este egală cu jumătatea lungimii laturii mici *IK* sau *NL* a dreptunghiului (fig. 540).

Raza *NO* a cercului mare, circumscris dreptunghiului, trebuie să fie egală cu diagonala unui dreptunghi ale cărui laturi *OE* și *OM* sînt egale cu jumătatea lungimii laturilor *NI* și *NL* ale dreptunghiului ce vrem să desenăm.

În perspectivă, într-un tablou (fig. 541) în care avem elementele perspective, dorim să desenăm imaginea unui dreptunghi pe unghi, cu laturile de dimensiuni date (spre exemplu 2,00 m și 5,80 m) și ale cărui diagonale să se întîlnească într-un punct dat (spre exemplu în punctul *O*).

Pe orizontala dusă prin punctul *O* măsurăm, pe scara perspectivă, lungimea de 1,00 m (jumătate din lungimea de 2,00 m a laturii mici a dreptunghiului) și determinăm în *OF* și *OF'* razele cercului mic.

Pe *OF* construim un dreptunghi *OFGE1* cu laturile egale cu jumătatea lungimii laturilor dreptunghiului ce dorim să desenăm. Latura *OF* are 1,00 m. Luăm *OG* de 2,90 m (măsurată pe scara perspectivă tot în *M*), adică jumătate din lungimea dată de 5,80 m. Diagonala *OE1* a acestui dreptunghi este raza cercului mare, și cu un arc de cerc sau cu banda de hîrtie o desenăm pe orizontala punctului *O* în *OE* și *OE'*.

Ducînd drepte de capăt prin punctele *E*,*F*, *O*,*F'* și *E'* obținem o scară perspectivă a acestor raze. Pe această scară, cu banda de hîrtie, luăm mărimea descrescută a celor două raze în planul de front al oricărui alt punct *O1*, *O2* etc. al planului obiectelor unde vrem să desenăm un dreptunghi ale cărui laturi să aibă aceleași lungimi date.

Ca și pentru construirea pătratului pe unghi, razele celor două cercuri necesare construirii dreptunghiului pe unghi se pot obține direct pe scara perspectivă a tabloului, cum s-a arătat în fig. 536.

b) și *c) Construirea pătratelor orientate frontal* se face la fel ca pentru imaginea perspectivă pe unghi a pătratului.

d) Cercul mare (fig. 542) trece numai prin punctele *EGE'H* unde avem și tangentele respective. El nu trece și prin colțurile *a*,*b*,*c*, și *d* ale pătratului mic. Punctele *K*,

L, M şi N de pe diagonale trebuie determinate cu un arc de cerc, aşa cum s-a arătat (217). În figura 542 arcul de cerc a fost descris cu raza HC, iar punctul R s-a determinat cu dreapta HR care face un unghi de 45° cu raza HC. Verticala RS şi dreapta de capăt SI ne dau punctele M şi K care se iau, simetric, în N şi L.

Tangentele la punctele K, L, M şi N se duc luînd segmentele IJ egal cu AI, ST egal cu SC, $S'T'$ egal cu DS' şi $I'J'$ egal cu $I'B$.

e) Cercul mic. Dreptele OI şi OJ ne permit să găsim punctele i şi j de pe latura ab a pătratului mic. Cu drepte de capăt determinăm punctele k, m, l şi n, precum şi celelalte puncte pe unde trec tangentele jk, tm, $j'l$ şi $t'n$ care ne permit să desenăm şi cercul mic în aceleaşi condiţii de exactitate ca cercul mare (fig. 542 şi 543).

486. — *f) Dreptunghiul pe unghi.* Desenăm prima latură AB a dreptunghiului (fig. 544) dîndu-i orice orientare dorim cu ambele capete A şi B pe cercul mare şi cu mijlocul ei tangent la cercul mic în m.

Ducem prin A şi B diametrele AOD şi BOC ale cercului mare. Punctele astfel obţinute pe cercul mare D şi C sînt celelalte două colţuri ale dreptunghiului căutat.

Unind punctele C cu A, D cu B şi D cu C, obţinem celelalte trei laturi ale dreptunghiului. Dacă s-a graficat exact latura CD trebuie să fie tangentă, în mijlocul ei n, la cercul mic, în timp ce celelalte două laturi BD şi AC nu pot să îndeplinească aceeaşi condiţie. Prelungite, laturile dreptunghiului trebuie să se întîlnească două cîte două, pe linia orizontului, în puncte de fugă, foarte adesea inaccesibile.

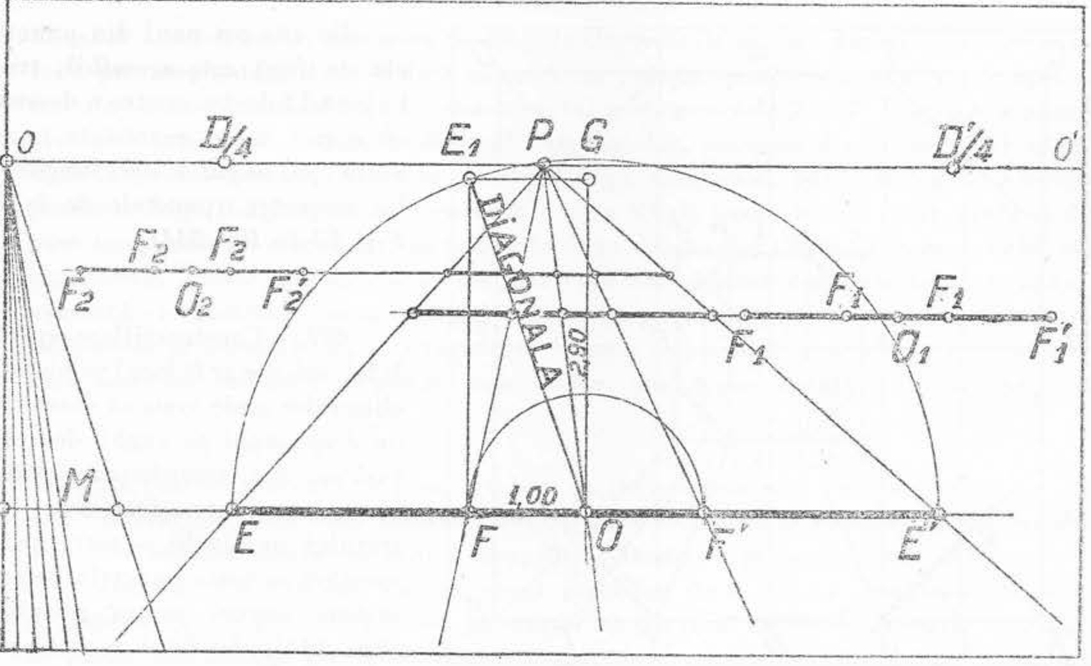


Fig. 541 (485)

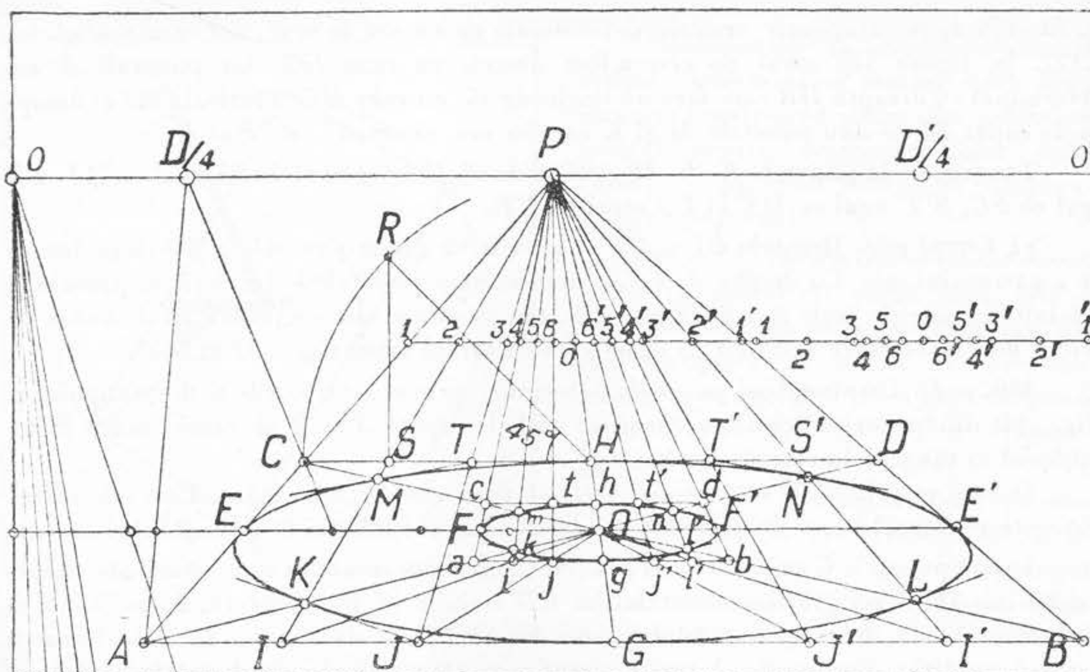


Fig. 542 (485, 487)

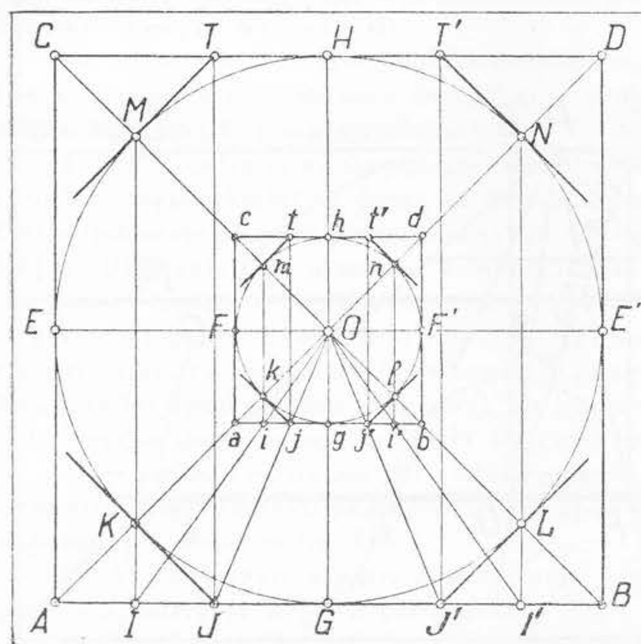


Fig. 543 (485)

De cîte ori unul din punctele de fugă este accesibil, trebuie să-l folosim pentru a desena cu o mai mare exactitate imaginea pe unghi a dreptunghiului respectiv (punctele de fugă *F* şi *F1* în fig. 544).

487. — Construcţiile se repetă la fel, oricare ar fi locul pe planul obiectelor unde vrem să desenăm un dreptunghi pe unghi de aceeaşi mărime, completînd — cum s-a arătat pentru imaginea pătratului pe unghi — scara perspectivă cu toate punctele determinate pentru prima imagine (fig. 542). În felul acesta, pe banda de hîrtie pe care notăm,

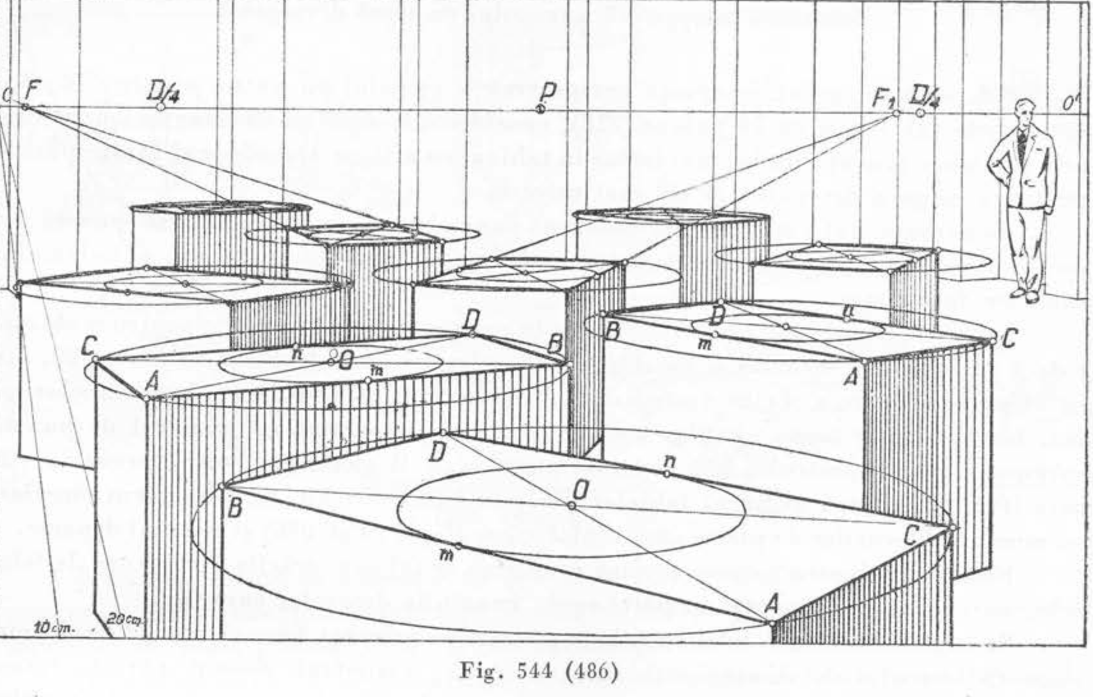


Fig. 544 (486)

folosind această scară, mărimea razelor, la depărtările la care dorim să desenăm celelalte pătrate, notăm dintr-o dată şi celelalte puncte: punctele *1* şi *1'* reprezintă raza cercului mare, punctele 4 şi 4' raza cercului mic, punctele 2 şi 2' precizează punctele prin care trece cercul mare în dreptul diagonalelor, punctele 3 şi 3' ne ajută să desenăm tangentele cercului mare în punctele de pe diagonale, punctele 5 şi 5' precizează punctele de pe diagonale ale cercului mic şi în sfîrşit punctele 6 şi 6' ne ajută să desenăm tangentele la cercul mic în punctele de pe diagonale. Obişnuinţa ne învaţă să nu confundăm aceste puncte între ele, iar cînd am căpătat deprinderea şi desenăm cu uşurinţă şi exactitate imaginea perspectivă a cercului, putem să nu mai căutăm şi tangentele în punctele de pe diagonale. Totuşi, trebuie să ştim, că de felul corect în care desenăm cercurile, depinde exactitatea imaginilor dreptunghiurilor pe unghi.

De cîte ori centrul este prea apropiat de linia orizontului pentru a se obţine intersecţii destul de bune vom folosi procedeul bine cunoscut al coborîrii planului obiectelor aşa cum s-a arătat şi pentru imaginea pătratului pe unghi (303—306).

Între alte numeroase cazuri, acest procedeu de a desena imaginea perspectivă a dreptunghiului şi a pătratului pe unghi cu ajutorul a două cercuri concentrice se poate întrebuinţa cu folos pentru construirea imaginilor reflectate în oglinzile verticale oarecare, aşa cum se vor arăta în partea a doua a acestei lucrări.

Imaginea perspectivă a cercului cu scară divergentă

488. — S-a studiat imaginea perspectivă a cercului cu patru puncte (216), cu opt puncte (217), sau cu 16 puncte (218), considerîndu-se că cu cît imaginea unui cerc este mai mare și ocupă un loc mai întins în tablou, cu atît ne trebuie mai multe puncte pentru a asigura desenarea ei cît mai corectă.

Numeroase sînt cazurile cînd numărul punctelor cu care trebuie să punem un cerc în perspectivă depinde, nu de mărimea lui, ci de felul obiectului sau al volumului din care face parte.

Astfel cadranul unui ceas trebuie pus în perspectivă cu 12 puncte pentru a obține, o dată cu imaginea cercului și locul exact al orelor, un fus de coloană cu 16, cu 20, sau cu 24 puncte pentru a obține dintr-o dată forma cilindrică a fusului și locul canelurilor lui; bordura unui bazin circular trebuie pusă în perspectivă cu numărul de puncte corespunzătoare numărului blocurilor de piatră care îl alcătuiesc; un rezervor de păcură (fig. 285), după numărul tablelor din care este construit, un monument circular, cu numărul blocurilor de pietre care îl alcătuiesc (fig. 279 și 676) și așa mai departe.

Pentru rezolvarea tuturor acestor probleme se folosesc scările divergente de felul celor cu care se pot împărți în părți egale imaginile dreptelor care fug.

Se construiește mai întîi imaginea pătratului orientat frontal sau pe unghi circumscris cercului de dimensiunile cerute. Apoi, înăuntrul acestui pătrat, forma circulară se determină, cu numărul necesar de puncte, cu ajutorul scărilor divergente.

Cînd cunoaștem numărul punctelor cu care trebuie să punem în perspectivă imaginea unui cerc se procedează după cum urmează:

489. — *Întocmirea scării divergente pentru imaginea cercului.* Desenăm în geometral o jumătate de circumferință și o împărțim în numărul de părți dorit (adică într-un număr de două ori mai mic decît circumferința întreagă). Proiectăm pe diametru toate punctele diviziunilor de pe circumferință (fig. 545). Din mijlocul diametrului *m* coborîm o perpendiculară de o lungime aproximativ egală cu diametrul. Această perpendiculară constituie axul scării divergente, iar capătul ei *V* este vîrful scării. Din acest vîrf ducem linii, nedeterminate ca lungime, prin toate punctele proiectate pe diametru. Aceasta este scara divergentă. Dreptele *VV1* și *VV2* sînt marginile ei, simetrice față de axul *Vm*. *Se atrage atenția că pentru întocmirea scării divergente trebuie să fim foarte atenți ca să nu unim, din nebăgare de seamă, punctele V cu punctele 2, 3 etc. de pe circumferință ci numai cu punctele 2', 3' etc. de pe diametru.*

490. — *Folosirea scării divergente cînd pătratul circumscris cercului este pe unghi.* Într-un tablou (fig. 546) în care avem elementele perspective, fie *ABCD* imaginea unui pătrat pe unghi, ale cărui laturi sînt egale cu diametrul cercului ce vrem să desenăm cu numărul de puncte stabilit în scara divergentă (în exemplul de față cu 12 puncte).

Pe acest pătrat nu putem folosi scara divergentă dacă nu cunoaștem punctele de mijloc m, n, r, și s ale laturilor lui (problema este cunoscută 414).

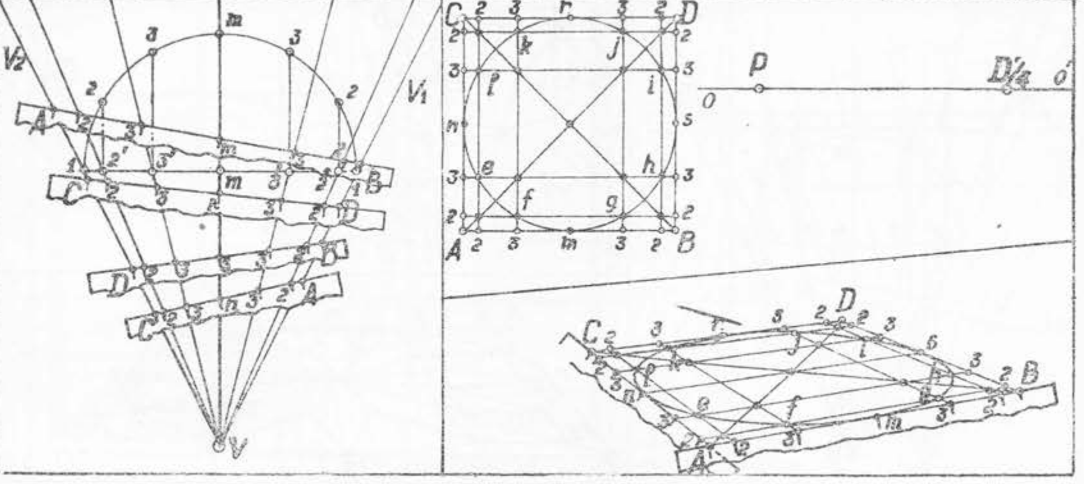


Fig. 545 (489, 490) - Fig. 546 (220, 490)

Scara divergentă se folosește cu banda de hîrtie, așezînd-o succesiv în lungul tuturor laturilor imaginii pătratului. Notăm pe marginea bandei de hîrtie capetele laturii și neapărat punctul ei de mijloc (prima poziție).

Ducem banda de hîrtie pe scara divergentă și o așezăm astfel ca punctul de mijloc să se găsească pe axul ei Vm, iar punctele capetelor laturii pe liniile de margine ale scării. Pentru aceasta banda de hîrtie trebuie înclinată și anume cu jumătatea mai mică spre vîrful scării, așa cum se vede în fig. 545 (a doua poziție).

În această poziție, însemnăm pe marginea bandei de hîrtie punctele ei de intersecție cu toate liniile divergente ale scării.

Așezînd, din nou, banda de hîrtie pe lungul dreptei respective a imaginii pătratului, însemnăm pe ea punctele luate de pe scara divergentă (poziția a treia).

Facem această operațiune pe fiecare latură a imaginii pătratului și, unind două cîte două punctele de pe laturile lui paralele, obținem o rețea de linii paralele care ne dă în $e, f, m, g, h, s, i, j, r, k, l$ și n cele 12 puncte pe unde trece imaginea cercului.

Pînă cînd căpătăm obișnuința acestui procedeu, putem desena aceeași rețea în geometral (fig. 546 sus) pentru a urmări cu mai multă ușurință punctele de intersecție prin care trece cercul dorit.

Se recomandă ca, în perspectivă, să nu se ducă liniile rețelei în toată lungimea lor. În imaginea pătratului pe unghi, desenăm cu aproximație, cu mîna liberă, și cu o linie foarte ușoară, cercul a cărui imagine exactă o căutăm. Liniile rețelei se desenează pe marginea pătratului și numai pînă la această linie curbă, mijlocul ei rămînînd liber de orice construcție. Pe un astfel de desen punctele rețelei prin care trece cercul se observă cu mai multă ușurință.

Evident că dacă laturile pătratului pe unghi au un punct de fugă accesibil îl vom folosi pentru simplificarea construcției lor și pentru o mai mare exactitate a lor. Astfel, în figura 549 jos, diviziunile determinate pe latura AB

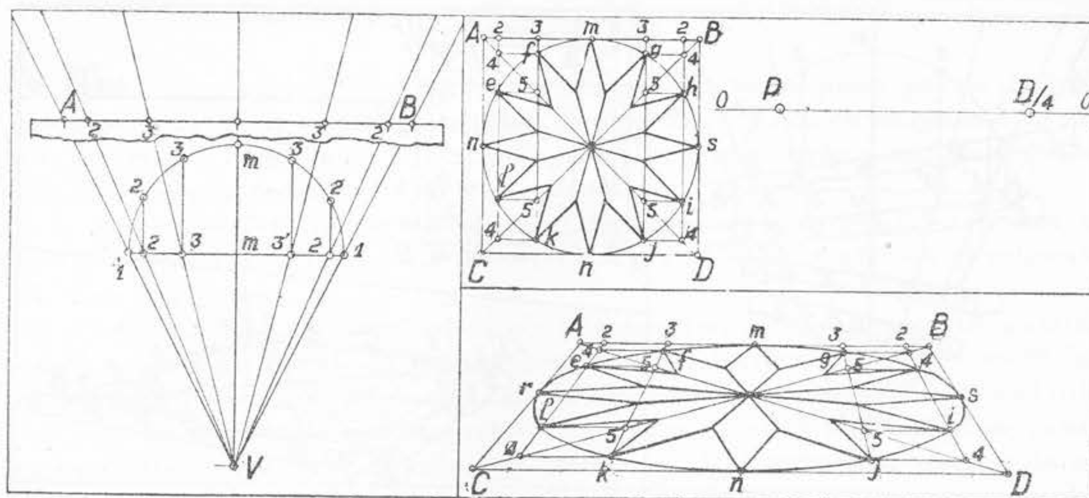


Fig. 547 (491) - Fig. 548 (491)

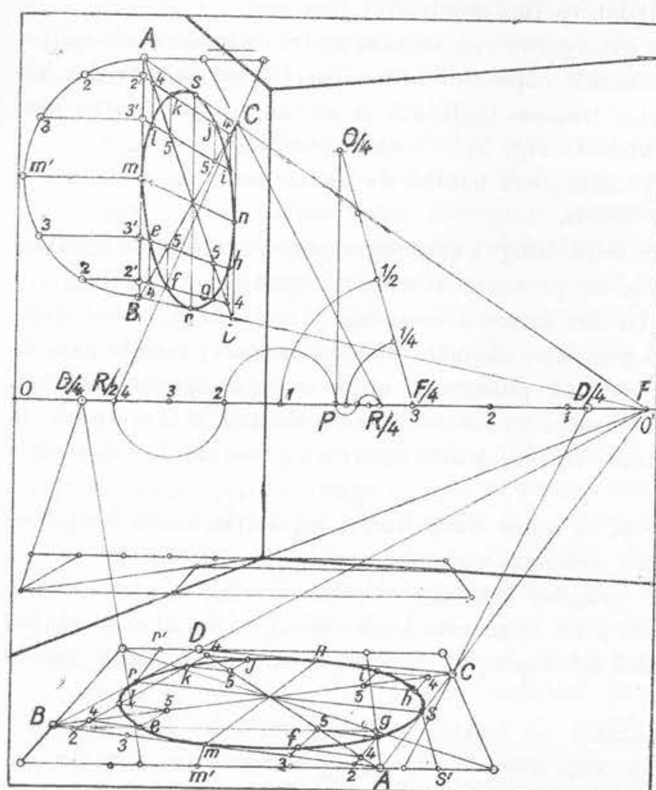


Fig. 549 (218, 220, 490, 491)

au fost transpuse și pe latura *CD*, cu ajutorul punctului de fugă accesibil *F*, fără a mai folosi banda de hîrtie și pe această latură din urmă.

Dacă graficăm cu multă atenție și foarte exact, putem folosi banda de hîrtie numai o dată — pe latura *AB* cînd avem un punct de fugă accesibil (fig. 549 jos) — sau numai de două ori pe laturile *AB* și *CD*, cînd laturile pătratului nu au nici un punct de fugă accesibil (fig. 546); pentru completarea rețelei, putem folosi intersecțiile liniilor rețelei dintre aceste două laturi cu diagonalele pătratului.

Aceste puncte de intersecție, unite două cîte două, ne dau celelalte linii ale rețelei. În figura 549 în care avem un punct de fugă accesibil se vede cum unind punctele 4 și puncte-

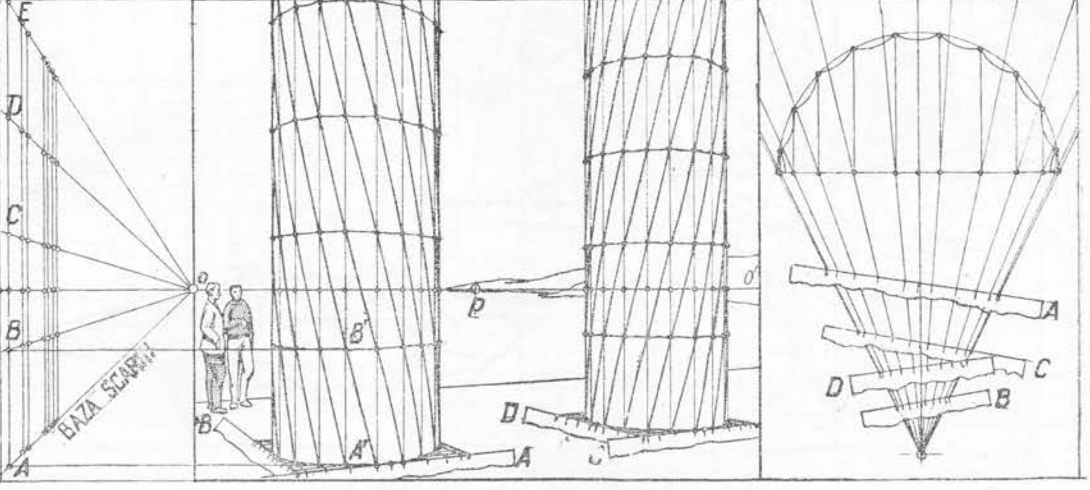


Fig. 550 (220, 258, 492, 493, 494) - Fig. 551 (492)

le 5 de pe diagonale obținem toate cel 12 puncte prin care trece cercul căutat, utilizînd banda de hîrtie numai o dată pe dreapta AB.

491. — *Cînd pătratul circumscris cercului este orientat frontal.* Cînd pătratul circumscris cercului este orientat frontal (fig. 547, 548) atunci, pentru laturile frontale, banda de hîrtie nu se așază înclinată pe scara divergentă, ci paralelă cu diametrul, adică perpendiculară pe axul scării. Putem folosi banda de hîrtie numai o dată și anume pe una din laturile frontale. Toate celelalte puncte se pot afla cu ajutorul punctului principal și al diagonalelor, cum s-a arătat mai sus (490).

Cînd pătratul circumscris cercului este orientat frontal, putem, eventual, stabili scara divergentă chiar pe tablou.

Luînd latura AB ca diametru (fig. 549 sus) construim în geometral jumătatea de circumferință necesară scării divergente. Proiectăm diviziunile de pe semicerc pe diametrul lui și construim scara divergentă cu vîrful în punctul de fugă F. Toate celelalte puncte se află cu ajutorul diagonalelor, cum s-a arătat mai sus (490).

492. — *Cînd diviziunile cercului nu se află pe diametrele principale.* În multe cazuri diviziunile cercului ce vrem să punem în perspectivă nu se află pe diametrele principale. Așa sînt canelurile coloanelor ordinelor clasice (fig. 551), ornamentul reprezentat în figurile 552, 553 etc. Motivul poate să facă anumite unghiuri cu aceste diametre, cum ar fi, spre exemplu, aripile unei mori de vînt, oprite într-o poziție întîmplătoare (fig. 554, 555). În continuare (495) vom examina și cazurile în care diviziunile cercului admit numai un ax de simetrie.

În toate aceste cazuri operațiunile se fac cum s-a arătat mai sus, după ce, pe geometralul circumferinței, s-au luat diviziunile așa cum cere motivul respectiv, după cum se vede în fig. 551, 552 și 554. Axul scării Vm și marginile scării vor servi, ca și

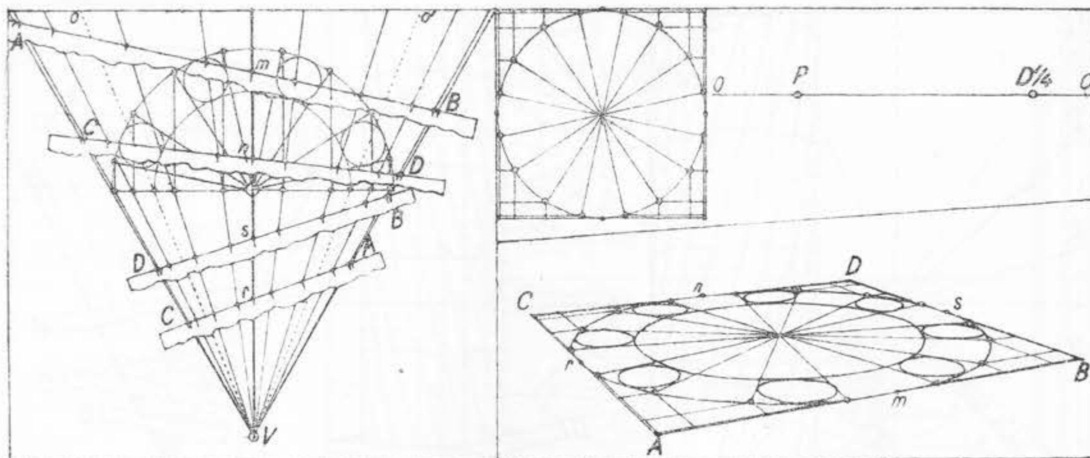


Fig. 552 (492, 502) - Fig. 553 (220, 492)

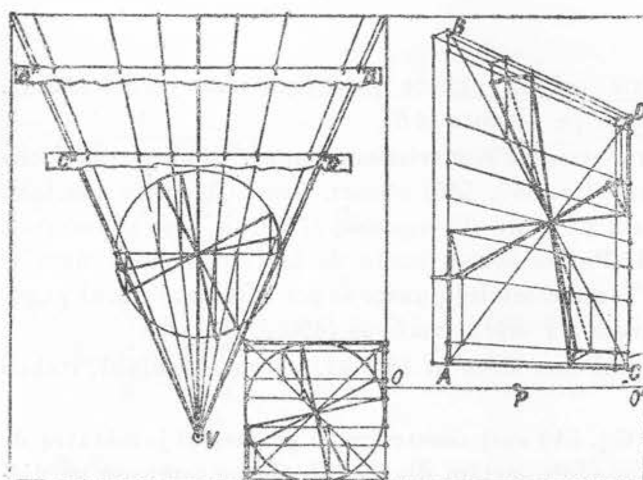


Fig. 554 (492) - Fig. 555 (492)

în cazurile precedente, ca repere pentru așezarea bandei de hîrtie, dar pe ele nu se va afla nici unul din punctele corespunzătoare segmentelor cercurilor respective.

493. — Cînd avem desenul exact al canelurilor pe planul obiectelor, nu este greu să desenăm întregul fus, cu rosturile blocurilor care îl compun, întocmind pentru aceasta o scară a înălțimilor (fig. 550).

Luăm spre exemplu, dreapta *oA* drept linie de bază pentru scara înălțimilor. Din *A* ridicăm o verticală pe care notăm în *B*, *C*, *D* etc. înălțimile ce vrem să dăm asizelor de piatră (spre exemplu de cîte 0,80 m). Unind aceste puncte cu punctul *o*,de pe linia orizontului, obținem scara înălțimilor, pe care o vom folosi cu banda de hîrtie. Așezînd-o succesiv pe toate muchiile canelurilor, vom nota de fiecare dată linia orizontului și punctul de pe planul obiectelor (prima poziție). Pe scara înălțimilor vom nota înălțimile blocurilor de piatră după ce vom observa ca banda de hîrtie, verticală, să aibă semnele respective pe linia orizontului și pe baza scării (a doua poziție). Așezăm din nou banda de hîrtie pe muchia respectivă și notăm toate punctele luate pe scara înălțimilor (a treia poziție). Rămîne să unim prin linii curbe, două cîte două, punctele de pe muchii ca să avem desenul exact al rosturilor dintre blocurile de piatră.

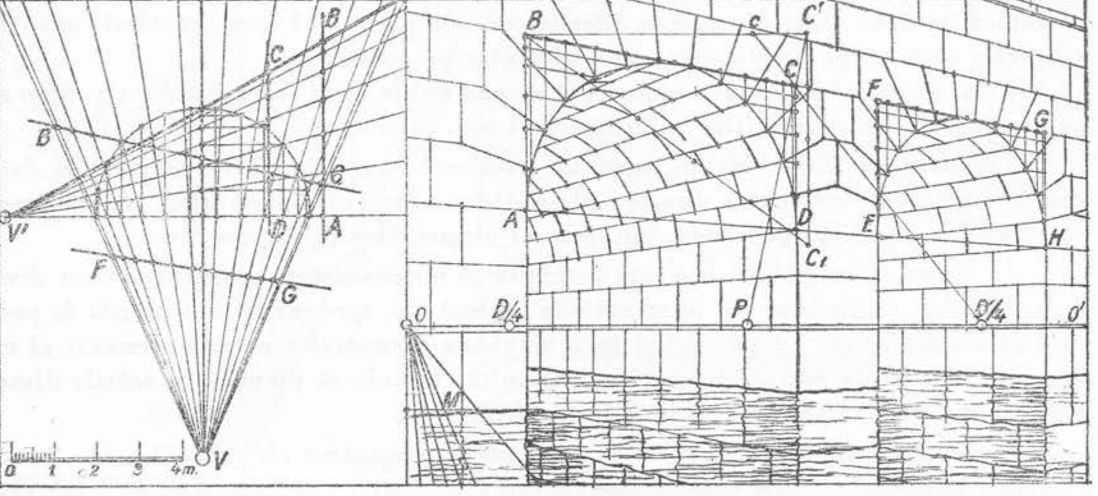


Fig. 556 (495, 498) - Fig. 557 (495, 498)

494. — În acelaşi fel se procedează şi cînd canelurile sînt răsucite (fig. 550). Diviziunile A, B, C, D etc. de pe scara înălţimilor sînt mai apropiate sau mai depărtate după cum pasul de răsucire este mai mare sau mai mic (în geometria descriptivă curba muchiilor canelurilor răsucite de pe fusul cilindric al coloanei se numeşte elice).

După ce, cu ajutorul scării divergente s-au desenat pe planul obiectelor canelurile coloanei respective, se ridică verticale ajutătoare prin toate muchiile canelurilor.

Cu mîna liberă, artistul, pornind din punctul cel mai apropiat A', desenează un segment de elice $A'B'$ pînă la verticala vecină (spre dreapta sau spre stînga, după sensul în care doreşte să răsucească canelurile coloanei). El va da acestui segment o răsucire mai mare sau mai mică, după cum vrea ca pasul canelurilor să fie mai mare sau mai mic.

Dacă considerăm dreapta oA ca bază a scării înălţimilor, ducem prin B' orizontala BB'; şi pe verticala ridicată din A repetăm înălţimea AB în C, D, E etc. Unind aceste puncte cu punctul o de pe linia orizontului, obţinem scara înălţimilor pe care o folosim, cu banda de hîrtie, ca şi cum canelurile ar fi drepte.

După ce am notat diviziunile pe toate verticalele, desenăm canelurile răsucite (spre stînga sau spre dreapta) unind punctele de pe fiecare verticală cu punctele imediat superioare de pe verticala vecină prin linii curbe. Pentru obţinerea conturului aparent este bine să desenăm canelurile răsucite şi pe primele verticale care ne sînt ascunse de marginile fusului.

495. — *Cînd diviziunile cercului admit numai un ax de simetrie.* Cînd diviziunile cercului admit numai un ax de simetrie, cum ar fi spre exemplu arcada unui pod (axul de simetrie este vertical) (fig. 557) sau ornamentul reprezentat în figura 559, trebuie

să întocmim două scări divergente diferite: una pe diametrul care constituie axul de simetrie, cealaltă pe un diametru perpendicular pe acesta.

Figurile 556 și 558 arată cum se pot desena aceste două scări astfel încît să nu se suprapună. Restul operațiilor se fac ca mai sus.

496. — *Cînd nu cunoaștem numărul diviziunilor cercului.* Toate exemplele date mai sus sînt de perspectivă directă: ni se dădea numărul diviziunilor, iar mărimea cercului era stabilită, în tablou, cu ajutorul elementelor lui perspective.

În perspectivă inversă se poate întîmpla să nu cunoaștem numărul acestor diviziuni. Un artist a desenat din imaginație în tabloul său, spre exemplu, o arcadă de pod, un bazin circular etc., necunoscînd încă lungimea diametrelor acestor elemente el nu știe cîte blocuri de piatră, de mărime obișnuită, trebuie să prevadă în scările divergente cu ajutorul cărora vrea să-și definitiveze desenul.

Artistul va trebui să verifice, cu elementele perspective ale tabloului său, exactitatea pătratului în care vrea să înscrie cercul respectiv și să măsoare, pe scara perspectivă, lungimea diametrului.

După aceasta, pentru a desena geometralul cercului, va lua un diametru la o scară obișnuită, spre exemplu de 1:100 (un centimetru pentru un metru) de lungimea ce a determinat. Pe cercul astfel desenat, cu înțepătorul sau cu banda de hîrtie, va nota dimensiunile egale, măsurate la această scară, care să corespundă cu dimensiunile reale ale materialelor folosite la lucrarea respectivă. În felul acesta el va deduce numărul diviziunilor ce trebuie să ia pe circumferință. Numai așa, din numărul mai mare sau mai mic al părților componente, privitorul desenului terminat va avea impresia justă a mărimii motivului reprezentat.

497. — În fig. 561, constatîndu-se pe scara perspectivă în *M* că bazinul schițat are un diametru de 9 metri, pentru întocmirea scării divergente respective (fig. 560), s-a luat un diametru de 4,5 cm (la scara 1:200) și luîndu-se cu înțepătorul lungimea de circa 1 m pentru pietrele bordurii acestui bazin, s-a văzut că această lungime intră

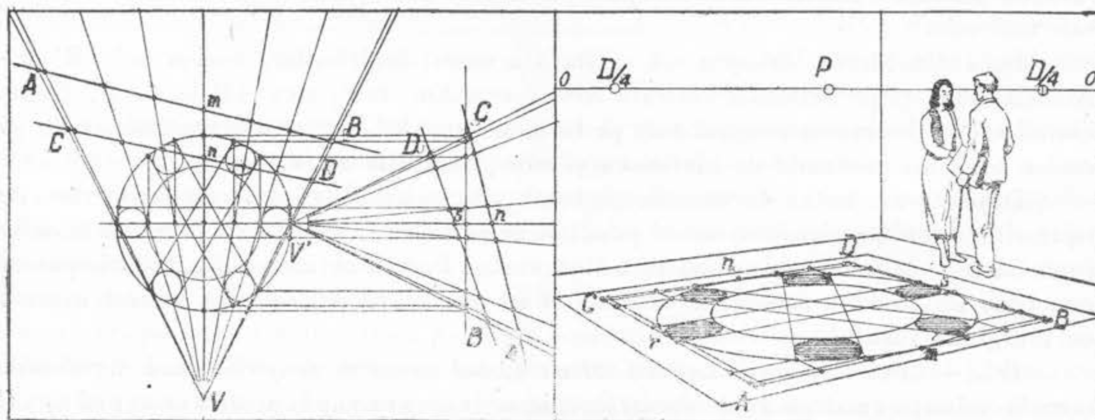


Fig. 558 (495) - Fig. 559 (220, 495)

Fig. 560 (497) - Fig. 561 (220, 497)

de 28 de ori în lungimea circumferinței respective. Cu acest număr de diviziuni s-a făcut scara divergentă, iar în desenul terminat bazinul, prin marele număr de pietre care îi compune bordura, ne apare în mărimea lui adevărată.

498. — În figura 557 constatîndu-se prin construirea geometralului că arcada schițată are un diametru *BC1* de 5 m, pentru scara divergentă s-a luat un diametru de 2,5 cm (la scara 1:100). Blocurile de piatră s-au făcut de cîte 0,60 m și s-a constatat că sînt necesare 13 blocuri pentru întreaga arcadă. Scările divergente (fig. 556) au fost deci întocmite cu acest număr de diviziuni.

Prin urmare, cînd nu cunoaștem numărul diviziunilor ci numai mărimea diametrului și mărimea părților componente, este suficient, pentru a deduce numărul diviziunilor, să executăm desenul scării divergente la o scară obișnuită.

Imaginea perspectivă a cercurilor concentrice

499. — Presupunem că avem în tablou imaginea unui cerc care a fost desenat fie direct după natură, fie prin unul din procedeele exacte ale perspectivei. Prin diferite puncte luate în interiorul sau în exteriorul acestui cerc dorim să desenăm alte cercuri care să-i fie concentrice. Atît în desenul după natură, cît și în desenul din imaginație, aceste cercuri concentrice se pot desena toate, dintr-o dată, fără a fi necesar să observăm cu atenție modelul (în desenul după natură) sau să facem din nou, pentru fiecare cerc, construcțiile pe care le-am făcut pentru obținerea imaginii primului cerc (în desenul din imaginație).

Imaginea acestor cercuri concentrice se poate obține cu ajutorul scării divergente.

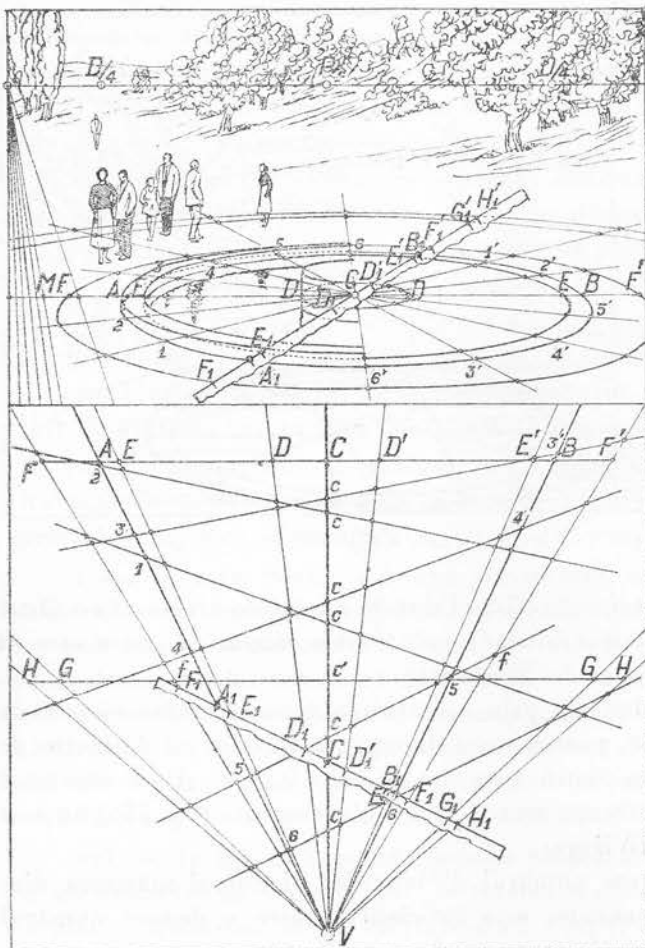


Fig. 562 (67, 220, 500, 501, 502)

500. — *În perspectivă directă.* Într-un tablou (fig. 562), în care avem elementele perspective, fie *AB* diametrul frontal al unui cerc care a fost corect pus în perspectivă. La anumite distanțe înlăuntrul și în afara acestui cerc vrem să desenăm alte cercuri concentrice care să treacă, spre exemplu, prin punctele *D*, *E* și *F*. Distanțele dintre aceste puncte au fost măsurate, pe scara perspectivă, în *M*, și au deci dimensiunile dorite.

501. — *Întocmirea scării divergente.* Luăm pe o bandă de hîrtie toate punctele însemnate pe diametrul frontal prelungit, făcînd semne distinctive în dreptul centrului cercului *C*, pe unde va trece axul scării divergente și în dreptul capetelor diametrului *A* și *B*, pe unde vor trece celelalte două linii de reper pentru folosirea, cu bandă de hîrtie, a scării.

Transpunem aceste puncte pe o dreaptă desenată pe foaia de hîrtie pe care vrem să întocmim scara divergentă. Prin punctul *C* ducem o perpendiculară la dreapta de mai sus, și pe ea, la o depărtare aproximativ egală cu lungimea dreptei *FF'*, luăm în *V*, vîrful scării. Ducem din *V* linii la toate punctele de pe dreapta *FF'* și desenăm cu o trăsătură mai accentuată liniile de reper ale scării, adică axul *VC* și dreptele *VA* și *VB* care corespund capetelor diametrului cercului dat.

Notă. În figura 562 scara divergentă a fost completată pe orizontala dusă prin punctul *c'* la jumătatea axului *VC*. Pe această orizontală lungimile *FG* și *GH* (o alee și bordura ei) au fost măsurate luînd jumătate din dimensiunile măsurate pe scara perspectivă în *M*.

502. — *Folosirea scării divergente.* În lungul oricărui diametru al cercului, spre exemplu *A1B1*, așezăm o bandă de hîrtie și însemnăm pe marginea ei capetele *A1* și *B1* ale diametrului respectiv și *neapărat* centrul *C* al cercului (prima poziție).

Plimbăm banda de hîrtie pe scara divergentă pînă cînd cele trei puncte notate pe ea se suprapun pe liniile de reper ale scării, adică punctul *C* pe axul *VC*, punctul *A1* pe dreapta *AV* iar punctul *B1* pe dreapta *VB* (poziția a doua). Cînd banda este în această poziție notăm punctele unde marginea ei întretaie toate celelalte linii ale scării divergente, adică punctele *F1*, *E1*, *D1*, *D'1*, *E'1*, *F'1*, *G'1* și *H'1*.

Aducînd din nou banda de hîrtie în lungul diametrului respectiv, transpunem pe tablou toate punctele de pe banda de hîrtie (poziția a treia). Acestea sînt punctele pe unde vor trece cercurile concentrice căutate.

Repetăm operațiunea pe un număr suficient de diametre diferite, pentru ca să putem desena cu o cît mai mare exactitate imaginile tuturor cercurilor concentrice. Acestea se desenează cu mîna liberă sau cu florarul, unind prin curbe continue, două cîte două, punctele determinate pe toate diametrele.

În figura 552 scara divergentă pentru cercul concentric mic a fost desenată (razele punctate *Vo* și *Vo'*) pe scara divergentă cu care s-a pus în perspectivă cercul mare.

503. — *În perspectivă inversă.* Într-un tablou (fig. 563) presupunem, desenată după natură sau din imaginație, imaginea unui cerc în jurul și înăuntrul căruia dorim să ducem mai multe cercuri concentrice care să treacă prin anumite puncte fixate, după natură sau din imaginație, nu pe diametrul frontal ci pe un diametru oarecare, spre exemplu prin punctele *e*, *f*, *g*, *h* de pe diametrul *A1 B1*.

Pentru a putea întocmi scara divergentă trebuie să cunoaștem centrul cercului desenat în tablou.

504. — *Aflarea centrului cercului.* Ducînd patru tangente cercului: două orizontale *MN* și *RS* și două de capăt *RM* și *SN*, obținem imaginea pătratului orientat frontal *MNRS* circumscris cercului și ale cărui diagonale *MS* și *NR*, în punctul lor de intersecție *C*, ne dau centrul cercului. Putem construi acuma și diametrul frontal *ACB* al cercului dat.

Înainte de a-l folosi pentru întocmirea scării divergente, trebuie să verificăm dacă, de la distanța de la care putem privi tabloul *TT1*, *UU1* patrulaterul *MNRS* ne poate apare în forma unui pătrat (185, 186).

Ca să cuprindem într-o singură privire tabloul trebuie să-l privim de la o distanță egală cu îndoitul lungimii razei *PT* sau *PT1* a cercului care îl circumscrie. A patra parte din această distanță este *PD/4* și *PD'/4*.

Pentru ca patrulaterul *MNRS* să ne pară imaginea unui pătrat, trebuie să privim tabloul de la o distanță de patru ori mai mare decît distanța *Pd/4* sau *Pd'/4* (punctul *d'/4* a fost determinat unind a patra parte din latura *MN*, adică punctul *n* cu capătul *S* al liniei de capăt *NS*).

Constatăm că distanța de la care trebuie să privim imaginea pătratului e prea mică pentru ca să putem cuprinde tot tabloul. Pentru îndepărtarea acestei nepotriviri artistul are două soluții:

a) să micșoreze cadrul tabloului, astfel încît să se poată înscrie într-un cerc a cărui rază *Pt* să nu fie mai mare decît îndoitul distanței *Pd/4* (fig. 563);

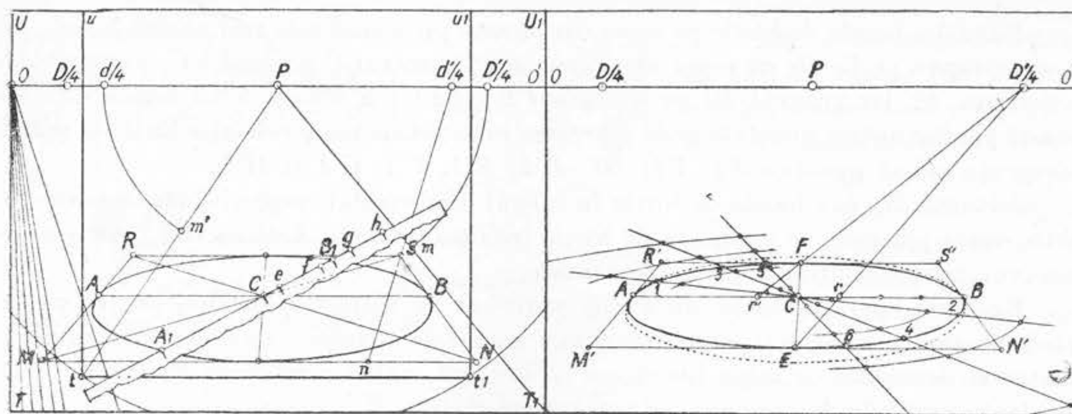


Fig. 563 (503, 504, 505) - Fig. 564 (220, 504, 506)

b) să construiască (fig. 564), cu ajutorul punctului de distanță redus de patru ori al tabloului *D'/4*, un pătrat orientat frontal *M'N'R'S'* care să fie tăiat în două părți egale de diametrul *AB* al cercului dat (s-a luat *Cr* şi *Cr'* egale cu o pătrime din raza *CB* pentru a se obține lungimea diametrului de capăt *EF* egal cu diametrul cercului dat). Curba înscrisă în acest pătrat va fi imaginea exactă a cercului, cînd privim tabloul de la o distanță de patru ori mai mare decît distanța *PD/4*.

505. — *Construirea scării divergente.* Pe foaia de hîrtie pe care vrem să întocmim scara divergentă (fig. 565) luăm o dreaptă nedeterminată ca lungime pe care, cu o bandă de hîrtie, transpunem din figura 563 lungimea diametrului frontal al cercului dat *AB* şi mijlocul lui *C*. Pe perpendiculara dusă din *C*, la o distanță mai mare decît lungimea *AB*, luăm în *V* vîrful scării. Unim vîrful scării cu punctele *A* şi *B* şi avem cele trei linii de reper ale scării: axul *VC* şi dreptele *VA* şi *VB* care corespund diametrului cercului dat.

Aşezăm în tablou (fig. 563), o bandă de hîrtie în lungul diametrului *A1 B1* pe care sînt notate punctele prin care trebuie să ducem cercurile concentrice şi însemnăm pe marginea ei aceste puncte, punînd semne distinctive în dreptul capetelor diametrului *A1* şi *B1* şi în dreptul centrului *C* (prima poziție).

Ducem banda de hîrtie pe scara divergentă şi o aşezăm oblic, astfel încît punctul *C* să fie pe axul scării *VC*, iar punctele *A1* şi *B1* pe dreptele *VA* şi *VB* (poziția a doua). Cînd banda de hîrtie este în această poziție (fig. 565) notăm pe scară punctele *e*, *f*, *g*, şi *h*. Desenăm liniile divergente *Ve*, *Vf*, *Vg* şi *Vh* şi obținem intersecțiile lor cu dreapta *MN* în punctele *e'*, *f'*, *g'* şi *h'*. Simetric cu punctul *C* luăm pe această dreaptă punctele *e1*, *f1*, *g1* şi *h1* şi completăm astfel scara divergentă cu liniile *Ve1*, *Vf1*, *Vg1* şi *Vh1*.

506. — *Folosirea scării divergente.* Pentru construirea cercurilor concentrice (fig. 564) scara divergentă se foloseşte, cu banda de hîrtie, aşa cum s-a arătat mai sus, ca în perspectiva directă.

507. — *Notă.* Ca să putem folosi scara divergentă pentru a pune în perspectivă mai multe cercuri concentrice, este necesar ca să avem în tablou imaginea întreagă a unuia din cercuri, fie chiar cercul cel mai mic. În cazul cînd această condiție nu este ndeplinită, putem desena cercuri concentrice cu ajutorul rețelei perspective de pătrate îorizontale, orientate frontal, după cum se arată mai jos.

Într-un tablou (fig. 566) în care avem elementele perspective, fie AB imaginea unui arc de cerc desenat după natură, din imaginație sau cu unul din procedeele exacte ale perspectivei.

Desenăm în tablou o rețea perspectivă de pătrate orientate frontal cu laturile de cîte un metru (428, 429) și pe altă foaie de hîrtie o rețea geometrală de pătrate cu laturile tot de un metru (fig. 567) la o scară obișnuită (spre exemplu 1:200).

Urmărind pătrat cu pătrat, desenăm pe rețeaua geometrală arcul de cerc reprezentat în tablou. Luăm pe acest arc două coarde AE și EB. În mijlocul lor M și N ducem perpendiculare. Acestea determină în C centrul cercului arcului respectiv. Cu compasul desenăm corect arcul de cerc în geometral și urmărind punctele lui de intersecție cu laturile pătratelor geometrale, putem corecta curba din tablou, dacă aceasta a fost desenată cu aproximație după natură sau din imaginație.

508. — *În perspectivă directă,* dacă cunoaștem dimensiunea razelor cercurilor concentrice

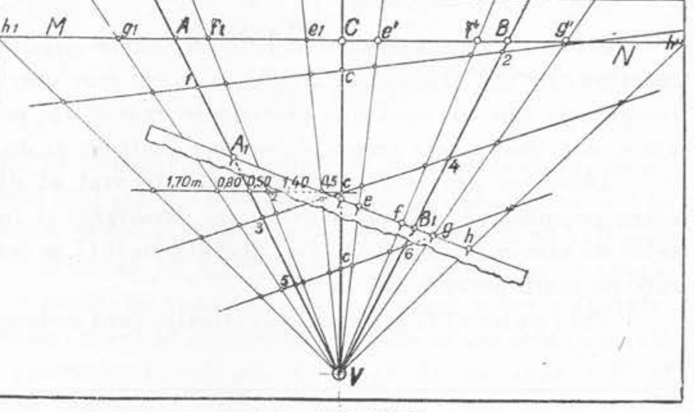


Fig. 565 (505)

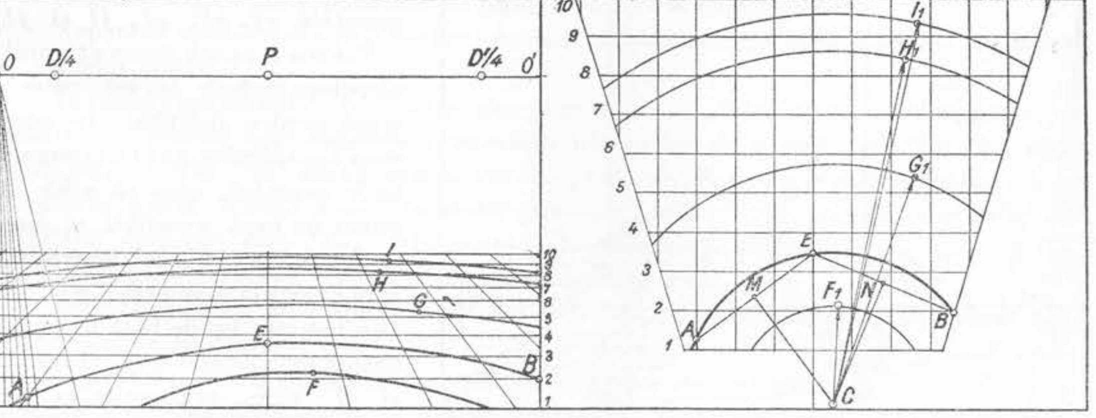


Fig. 566 (220, 444, 507, 509) - Fig. 567 (444, 507, 509)

ce vrem să desenăm, luăm din punctul *C*, la scara geometralului, lungimea acestor raze şi trasăm cercurile respective cu compasul.

509. — *În perspectivă inversă*, cunoscînd în tablou punctele *F*, *G*, *H*, *I* etc. pe unde vrem să treacă cercurile concentrice, transpunem aceste puncte pe reţeaua geometrală şi desenăm prin punctele *F1*, *G1*, *H1* etc. cercurile respective cu compasul.

În sfîrşit, urmărind pătrat cu pătrat, desenăm cu mîna liberă şi apoi cu florarul, în tablou, curbele din geometral.

Notă. Imaginea perspectivă a unui cerc poate fi un cerc, o elipsă, o parabolă sau o hiperbolă. Sînt constatări teoretice care nu au aplicaţie practică.

Trepte circulare ascendente şi descendente

510. — *Trepte ascendente*. Într-un tablou (fig. 568) în care avem elementele perspective, fie *AB* diametrul frontal al unui cerc care a fost desenat după natură, din imaginaţie sau cu unul din procedeele exacte ale perspectivei. Dorim să ridicăm pe acest cerc mai multe trepte de *aceeaşi înălţime* şi de *aceeaşi lăţime*.

Desenăm aceste trepte în planul frontal al diametrului *AB*, măsurîndu-le pe scara perspectivă. Obţinem astfel în *Abcdefghij* şi în *j'i'h'g'f'e'd'c'b' B* profilul treptelor de mărimea dorită (în fig. 568 ele au 0,15 m înălţime şi 0,30 m lăţime, măsurate pe scara perspectivă în *M*).

Prin punctul *C* ridicăm o verticală, încă nedeterminată ca lungime, şi prin punctele *c*, *e*, *g*, *i* ale treptelor ducem o dreaptă care întîlneşte această verticală în punctul *V*. Pe verticala *CV*, devenită axul unui con, notăm şi înălţimile treptelor în punctele *c1*, *e1*, *g1*, *i1* şi *j1*.

Pentru a putea desena treptele circulare trebuie să întocmim o scară pentru înălţimi. În acest scop considerăm unul din diametrele cercului, care să aibă un punct de fugă accesibil şi care să dea intersecţiile cele mai bune, spre exemplu diametrul *A1CB1*. Din punctul lui de fugă *F* ducem drepte prin punctele *c1*, *e1*, *g1*, *i1* şi *j1*, care, prelungite şi spre desenator, constituie scara înăl-

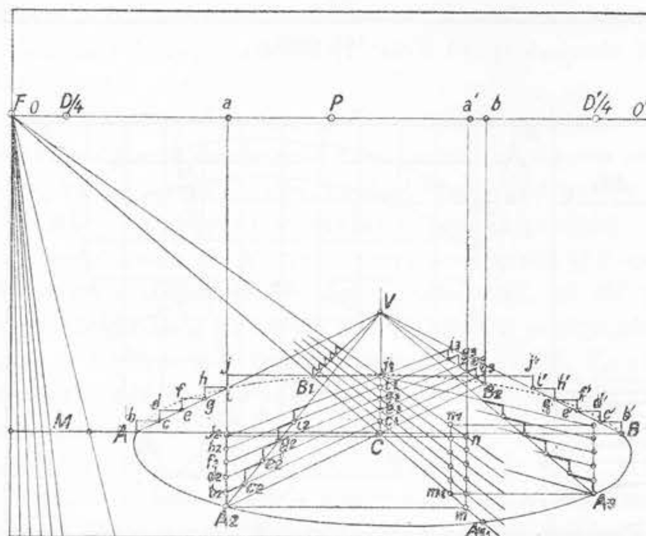


Fig. 568 (510, 511)

ţimilor treptelor. Această scară se poate desena şi în marginea sau în afara tabloului. În orice caz ea va fi folosită cu banda de hîrtie pentru a nu se încărca desenul cu linii inutile.

În planul vertical al oricărui diametru aflăm dintr-o dată punctele pe unde trec curbele tuturor treptelor făcînd operaţiunea care se poate urmări în fig. 568 pe diametrul $A2\,CB2$.

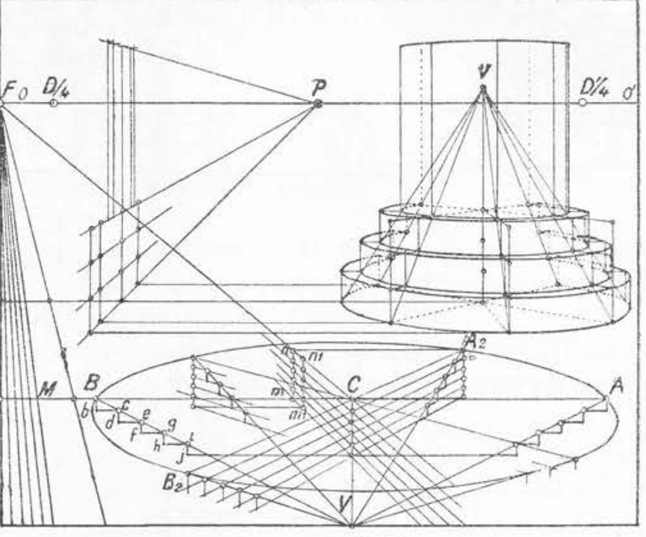


Fig. 569 (511)

Aşezăm banda de hîrtie pe verticala capătului mai apropiat al diametrului şi notăm pe marginea ei punctul $A2$ şi neapărat punctul a de pe linia orizontului (prima poziţie). Pe scara înălţimilor aşezăm banda verticală astfel ca punctul a să rămînă pe linia orizontului în a', iar punctul $A2$ să se situeze pe linia de bază $FA1$ în m (poziţia a doua) şi notăm pe marginea ei nivelele celor cinci trepte. Aducem din nou banda de hîrtie pe verticala punctului $A2$ şi notăm aceste nivele în $b2, d2, f2, h2, j2$. Eventual, putem face o operaţiune similară şi pe verticala $B2b$ a capătului mai depărtat al diametrului respectiv. Dacă graficăm cu grijă obţinem acelaşi rezultat ducînd drepte care să unească punctele determinate pe verticale $A2a$ cu punctele $c1$, $e1$, $g1$, $i1$ şi $j1$ de pe axul CV al conului şi prelungindu-le în adîncul spaţiului.

Prin punctele de intersecţie $c2$, $e2$, $g2$ şi $i2$ ale acestor drepte cu dreptele $A2V$ şi $VB2$, precum şi prin punctele $c3$, $e3$, $g3$ şi $i3$ ridicăm micile verticale ale contratreptelor şi aflăm astfel toate punctele pe unde trec liniile curbe căutate.

Repetăm operaţiunea pe numărul necesar de diametre pentru a obţine un rezultat cît mai exact.

În cazul cînd cercul de bază a fost pus în perspectivă, folosind scara divergentă, cu numărul de puncte care reprezintă numărul blocurilor de piatră din care sînt construite treptele (fig. 570), diametrele se vor lua prin aceste puncte pentru a obţine rosturile dintre pietre. Unind două cîte două punctele obţinute în planele verticale ale diferitelor diametre prin linii curbe continue, desenate cu mîna liberă şi apoi cu florarul, obţinem imaginea treptelor circulare ascendente.

Este evident că nu trebuie să desenăm liniile de construcţie în tot lungul lor. Astfel vom desena întîi dreptele $A2V$ şi $VB2$, iar treptele se vor nota numai unde ne sînt necesare, adică numai în vecinătatea dreptelor $A2V$ şi $VB2$.

De asemenea este inutil să desenăm profilele treptelor acolo unde nu se văd. Dar este bine să le desenăm pe primele diametre ascunse de pe margini pentru

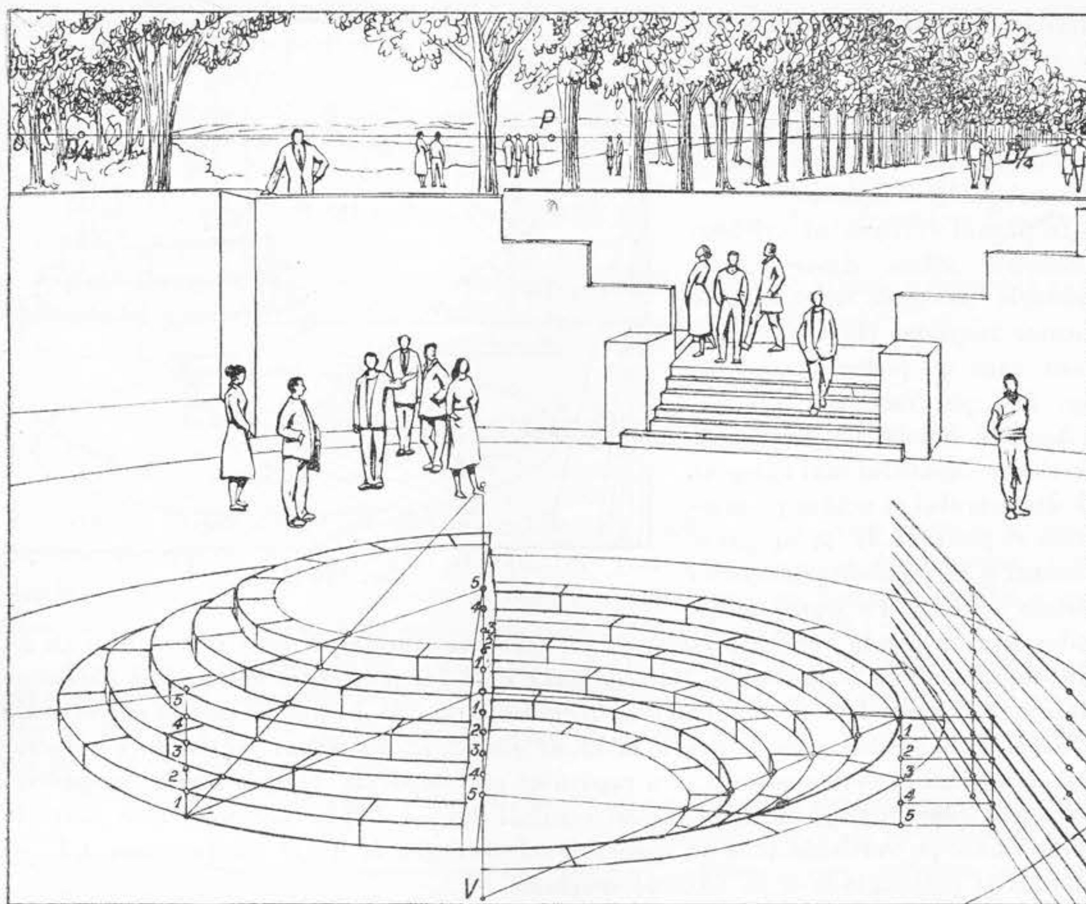


Fig. 570 (510)

ca să putem desena cît mai corect curbele în vecinătatea conturului aparent al treptelor.

511. — *Trepte descendente.* Pentru cine a urmărit cu atenție modul cum se desenează treptele circulare ascendente, imaginea treptelor circulare descendente nu prezintă nici o dificultate. Operațiunile se succed la fel cu singura deosebire că vîrful *V* al conului în care se înscriu treptele în loc de a se afla deasupra punctului *C* se află dedesubtul lui.

În figura 569 s-au pus aceleași litere ca în figura 568. Cititorul poate citi din nou explicațiile date pentru treptele ascendente și să le urmărească în fig. 569 pentru treptele descendente.

În cazul acesta, ascunse pentru desenator, nu sînt treptele dinspre adîncul spațiului, ci treptele dinspre el (fig. 569).

512. — Cînd în tablou (fig. 571), nu avem imaginea întreagă a cercului, treptele se desenează cu ajutorul reţelei perspective de pătrate frontale, cum s-a arătat mai sus pentru cercurile concentrice (507).

Imaginea perspectivă a corpurilor rotunde

513. — În perspectivă, corpurile rotunde, cum ar fi vasele decorative, capitelele, bazele coloanelor etc. sînt considerate că fac parte din categoria volumelor complicate şi vor fi studiate în capitolul respectiv (578—580).

Dar imaginea lor perspectivă, în multe cazuri, se poate obţine în condiţii satisfăcătoare desenînd imaginea cercurilor care constituie paralelele caracteristice ale corpului rotund respectiv.

Într-un tablou (fig. 573) în care avem elementele perspective, fie AK axul vertical al unui corp rotund. Este suficient să cunoaştem jumătatea dreaptă sau stîngă a profilului corpului rotund ce vrem să punem în perspectivă. Artistul poate desena din memorie, din imaginaţie sau după natură, acest profil (spre exemplu profilul $A\ b\ c\ d\ e\ f\ g\ h\ i\ j\ k$). Prin punctele caracteristice ale acestui profil ducem orizontale pe care le prelungim de cealaltă parte a axului AK cu o lungime egală cu depărtarea punctelor respective de acest ax. Obţinem astfel o serie de diametre bb', cc' etc. ale cercurilor care precizează în spaţiu deformările perspective ale corpului rotund respectiv. Urmează să desenăm aceste cercuri: problemă cunoscută (216 şi 182).

Reamintim aceste construcţii. Spre exemplu, pentru a desena cercul de pe diametrul bb', ducem drepte de capăt prin capetele şi prin mijlocul diametrului. Împărţim raza bB în patru părţi egale şi pătrimea Br o aşezăm şi în Br'. Unind punctele r şi r' cu punctul de distanţă redus de patru ori $D/4$ obţinem RBR' diametrul de capăt al cercului respectiv. Tangentele în punctele R şi R' sînt orizontale. Avînd patru puncte b, R, b' şi R' şi tangentele respective, putem să desenăm imaginea cercului,

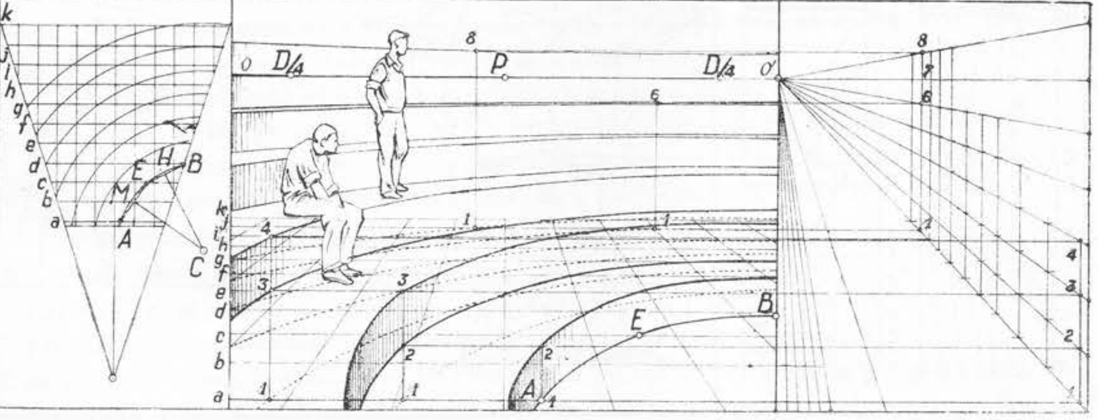


Fig. 571 (444, 512)

dacă nu are dimensiuni prea mari. În caz contrar, desenăm pătratul orientat frontal în care se înscrie cercul şi căutăm încă patru sau mai multe puncte (217) pentru a obţine un rezultat cît mai exact.

Repetînd această operaţiune pe fiecare diametru al profilului dat, obţinem imaginile cercurilor caracteristice ale întregului corp rotund. Conturul lui aparent se capătă înfăşurînd cu o linie tangentă continuă toate cercurile de mai sus, numite paralele corpului rotund.

514. — În cazul cînd ni se dă la o scară oarecare profilul sau proiecţia ortogonală a unui corp rotund, trebuie să ştim cum putem da acestui profil mărimea necesară pentru punerea lui în perspectivă în condiţiile cerute de poziţia pe care o ocupă în tablou.

Cu ajutorul scării perspective, în locul şi la adîncimea cerute de compoziţia tabloului, determină mărimea AK a axului vertical al corpului rotund dat.

Fie în P (fig. 572) profilul dat la orice scară. Îl înscriem într-un dreptunghi $aa'kk'$ şi ducem una din diagonalele acestui dreptunghi, spre exemplu diagonala ak. În acelaşi timp notăm pe latura verticală $a'k'$ a dreptunghiului nivelele tuturor paralelelor caracteristice ale profilului dat în b, c, d, e, f, g, h, i şi j, iar pe latura orizontală kk' a dreptunghiului, depărtările de axul ak a punctelor caracteristice ale profilului în l, m, n, r, s, t şi u. Luăm pe latura ak, prelungită, o lungime aK, egală cu lungimea AK a axului stabilit în tablou. Diagonala ak prelungită, şi orizontala dusă prin punctul K se întretaie în punctul K'. Dacă ducem prin K' o verticală, obţinem în $a\ KAK'$ un dreptunghi asemenea cu dreptunghiul $aa'kk'$ al profilului dat.

Din punctul a considerat ca vîrful scărilor divergente ducînd raze divergente prin punctele b, c, t, u obţinem în B, C, T, U nivelul paralelelor şi depărtările de ax a punctelor caracteristice ale profilului în mărimea imaginii din tablou.

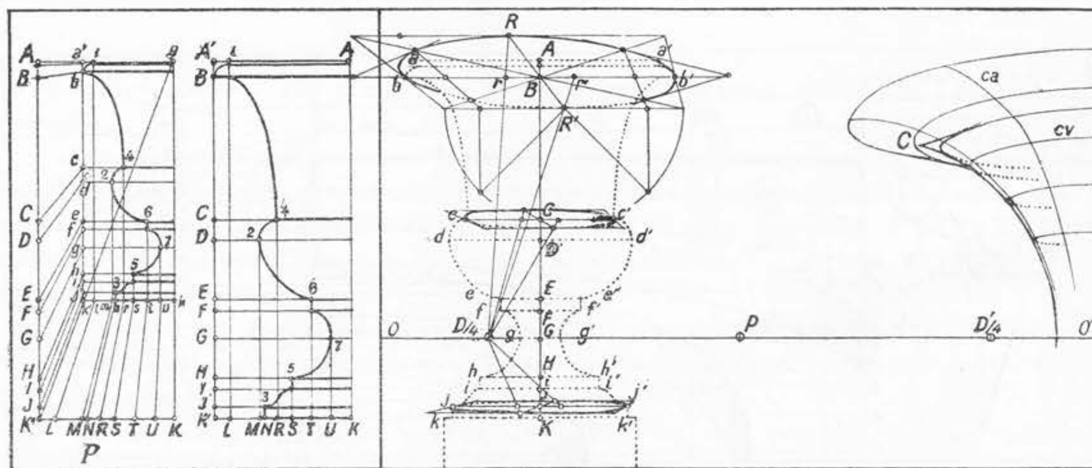


Fig. 572 (514) - Fig. 573 (513, 515)

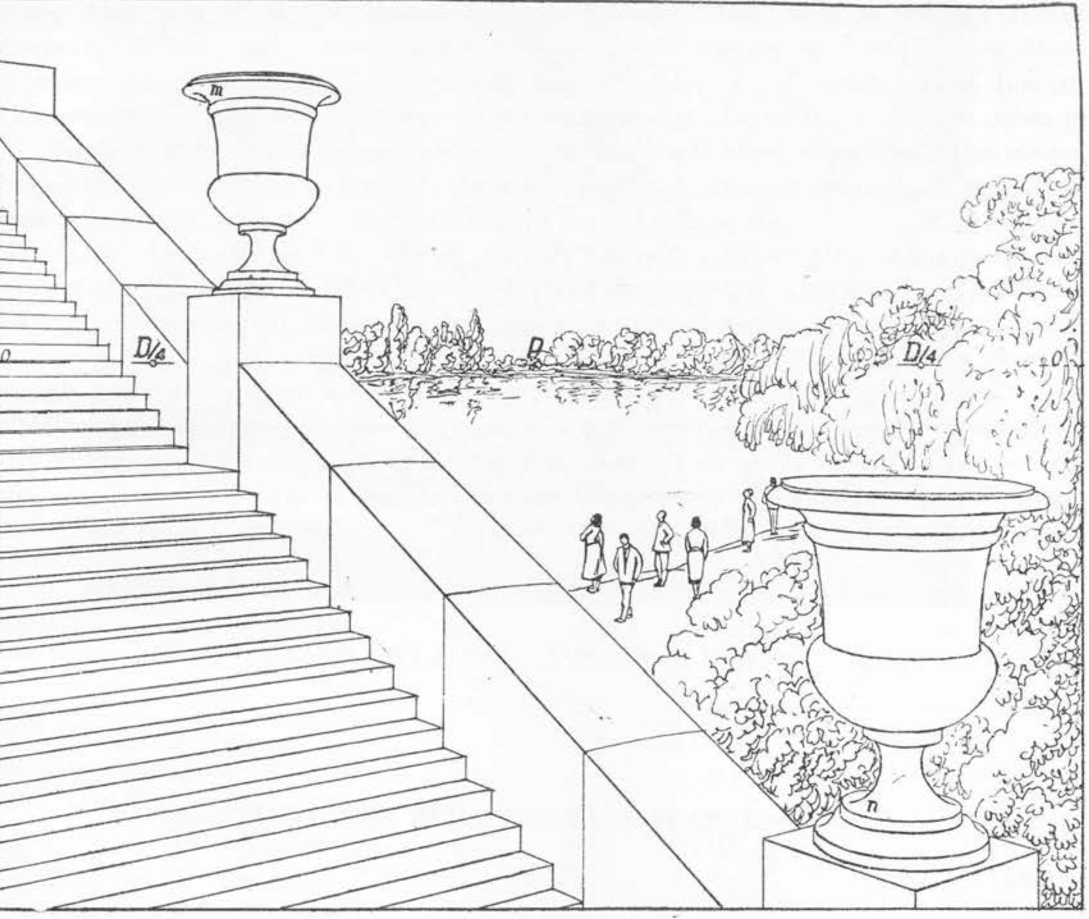


Fig. 574 (40, 515)

Luînd pe banda de hîrtie punctele de pe verticala AK' şi de pe orizontala $K'K$, le putem transpune în tablou pentru a obţine în punctele de intersecţie 1, 2, 3, 4, 5, 6 şi 7 ale orizontalelor duse prin punctele de pe verticala AK' cu verticalele duse prin punctele de pe orizontala KK', punctele caracteristice ale profilului volumului rotund dat. Aceste puncte sînt capetele razelor cu care vom construi, aşa cum s-a arătat mai sus, cercurile ce ne vor da imaginea perspectivă a volumului respectiv.

515. — Conturul aparent (fig. 574) în puncte ca *m* şi *n* se pierde în masa corpului rotund. Aceasta nu se întîmplă pe suprafeţele cu o simplă curbură, cum sînt: sferele, elipsoidele, ci numai pe suprafeţe cu dublă curbură (fig. 573 dreapta), concave într-un prim sens (*ca*) şi convexe în sensul perpendicular pe primul sens (*cv*) cum se poate vedea pe profilul numit scoţie, ce se află de obicei pe soclurile rotunde ale busturilor. Determinarea cu precizie a acestor puncte este foarte anevoioasă. Ducîndu-se mai multe

cercuri paralele ale profilului se poate determina cu aproximație locul *C* unde aceste curbe nu mai pot fi înfășurate de o linie continuă tangentă. Observînd, după natură, în mai multe cazuri și din diferite puncte de vedere, această topire a conturului aparent, artistul poate căpăta îndemînarea de a o reprezenta în mod satisfăcător, din memorie, în tablourile unde figurează suprafețe de revoluție cu dublă curbură.

Este de observat că oricare ar fi poziția axului frontal al unui corp rotund față de punctul principal și oricare ar fi mărimea diametrelor paralelelor lui, conturul aparent nu se suprapune pe profilul volumului desenat în planul frontal al axului (255 fig. 283). Conturul aparent, tangent paralelelor, depășește profilul frontal în ambele părți. Văzut în perspectivă un corp rotund va apare mai plin decît în proiecție ortogonală, lucru de care trebuie să țină seama orice proiectant.

Cînd pe suprafețele unui corp rotund vrem să punem în perspectivă și decorul lor figural sau ornamental, avem nevoie nu numai de imaginea perspectivă a paralelelor acestor suprafețe, dar și de meridianele lor, pentru a putea urmări deformarea perspectivă a decorului respectiv. Această problemă va fi expusă în capitolul referitor la imaginea perspectivă a corpurilor rotunde considerate ca volume complicate (578—580).

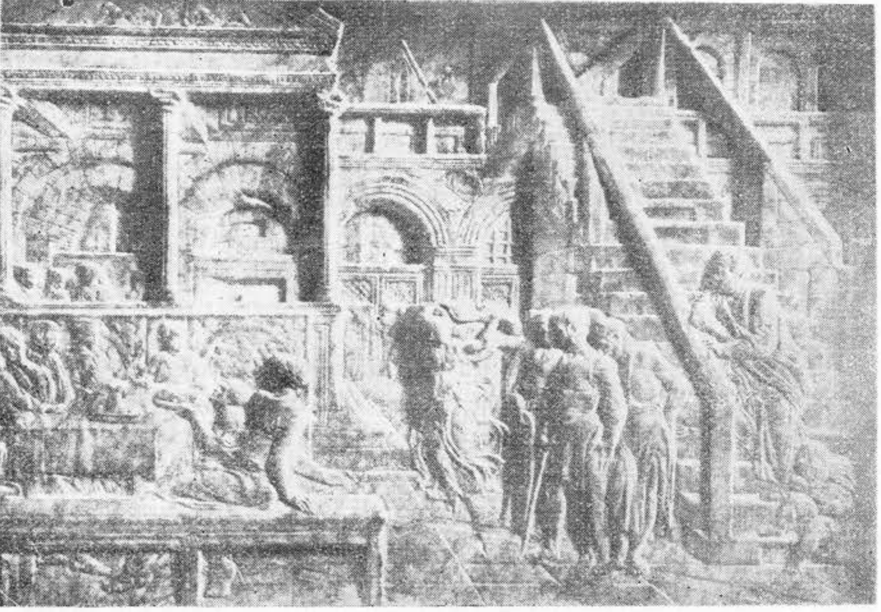


Fig. 575 (549) Donatello: Dansul Salomeei

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PLANELOR

516. — Față de desenator, adică față de planul neutru în care el este cuprins și față de planul tabloului, presupus vertical — interpus între desenator și volumele cuprinse în cîmpul său de viziune clară — planele din spațiu, ca și dreptele, se împart în două categorii bine distincte:

a) plane paralele cu planul neutru și, implicit, și cu planul tabloului care se numesc *frontale* sau *de front* (517—523);

b) plane care nu sînt paralele cu planul tabloului numite *plane care fug*, adică plane care se îndepărtează de planul tabloului.

Planele de front sînt de un singur fel.

Planele care fug sînt de două feluri și anume:

a) plane perpendiculare pe tablou numite *plane de capăt* (526—533) care la rîndul lor pot să fie:

plane de capăt orizontale;
plane de capăt verticale și
plane de capăt înclinate (oblice);

b) plane înclinate sau *oblice* față de planul tabloului. Acestea pot să fie de trei feluri după poziția pe care o au în spațiu dreptele de front cuprinse în ele.

Dacă aceste drepte sînt orizontale, planele se numesc *ascendente* (urcînde) sau *descendente* (coborînde) (534—556).

Dacă dreptele de front sînt verticale, planele se numesc *verticale oarecare* sau *verticale oblice* pentru a se deosebi de planele verticale de capăt (perpendiculare pe tablou) (557—560).

Dacă dreptele de front sînt înclinate sau oblice, planele se numesc *înclinate* sau *oblice oarecare* pentru a se deosebi de planele înclinate sau oblice perpendiculare pe tablou (de capăt) (561—564).

Artistul care desenează după natură sau din memorie volume cu suprafețe înclinate: acoperișuri (fig. 34, 189), diguri sau ziduri taluzate (fig. 255), tabla neagră a unei clase (fig. 156), plase aplecate pentru cernut nisipul (fig. 254), șevaletul unui pictor (fig. 36), o șosea care urcă sau coboară etc. sau volume cum ar fi: un scaun rezemat de masă, o valiză rezemată de perete (fig. 35), un bloc de piatră aruncat pe suprafața înclinată a unei movile de nisip (fig. 29) etc. va urmări cu mai multă pătrundere jocul înclinărilor luate de imaginile muchiilor acestor volume dacă are cîteva cunoștințe generale asupra imaginii perspective a diferitelor feluri de plane din spațiu.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PLANELOR FRONTALE SAU DE FRONT

517. — Planele frontale, adică planele care, în spațiu, sînt paralele cu tabloul, ne sînt cunoscute. Știm că figurile plane cuprinse în plane de front nu prezintă deformări perspective, ci numai descreșteri perspective. În orice plan de front imaginea perspectivă a unei figuri plane este o figură asemenea, cu atît mai mică cu cît planul de front este mai depărtat de desenator și cu atît mai mare cu cît planul de front este mai apropiat de desenator (96—98).

Putem oricînd cunoaște, în perspectivă directă sau indirectă, depărtarea la care se află, de desenator, orice plan de front dat în tablou, prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective (318, 319).

Depărtarea între două sau mai multe plane de front reprezentate în tablou se află, măsurînd cu ajutorul punctului de distanță redus, lungimea oricărei drepte de capăt cuprinsă între urmele pe planul obiectelor, a planelor de front date. Operațiunea ne este cunoscută atît în perspectivă directă cît și în perspectivă inversă (170—176).

Măsurarea depărtării planelor frontale

Într-un tablou în care cunoaștem: linia orizontului *oo'*, punctul principal *P*, punctele de distanță reduse de patru ori *D/4* și *D'/4* și scara perspectivă a tabloului, depărtarea între planele de front se măsoară după cum urmează:

518. — *În perspectivă directă.* Să se deseneze, pe planul obiectelor, urma planului de front care se află, în adîncimea spațiului, la o depărtare dată (spre exemplu de 8,40 m) de un plan de front dat *ab* (spre exemplu planul de front în care este cuprinsă figura *A*) (fig. 576).

a) Pe urma planului de front dat *ab*, prelungită pe scara perspectivă, în *M*, măsurăm o lungime de patru ori mai mică decît aceea cerută (8,40 m : 4 = 2,10 m) și o ducem din *b* în *c*.

b) Dreapta $cD'/4$ determină pe dreapta de capăt *bP* o lungime de patru ori mai mare: $bd = 2{,}10 \times 4 = 8{,}40$ m. Dreapta *ef* care trece prin punctul găsit *d* este imaginea urmei, pe planul obiectelor, a planului de front care, în adîncimea spațiului, se află la depărtarea dată (8,40 m) de figura *A*.

Figurile cuprinse în acest plan de front (spre exemplu ușa de 1,40 × 2,50 m) sau tabloul rotund cu un diametru de 2 m se măsoară pe scara perspectivă în *N*.

519. — *În perspectivă inversă.* Să se afle depărtarea dintre două plane de front reprezentate în tablou (spre exemplu între planele de front în care sînt cuprinse figurile *A* și *B*) (fig. 577).

a) Vom folosi ca linie de capăt pentru a măsura depărtarea între imaginile urmelor *Aa* și *Bb* ale celor două plane date, dreapta de capăt care se confundă cu verticala

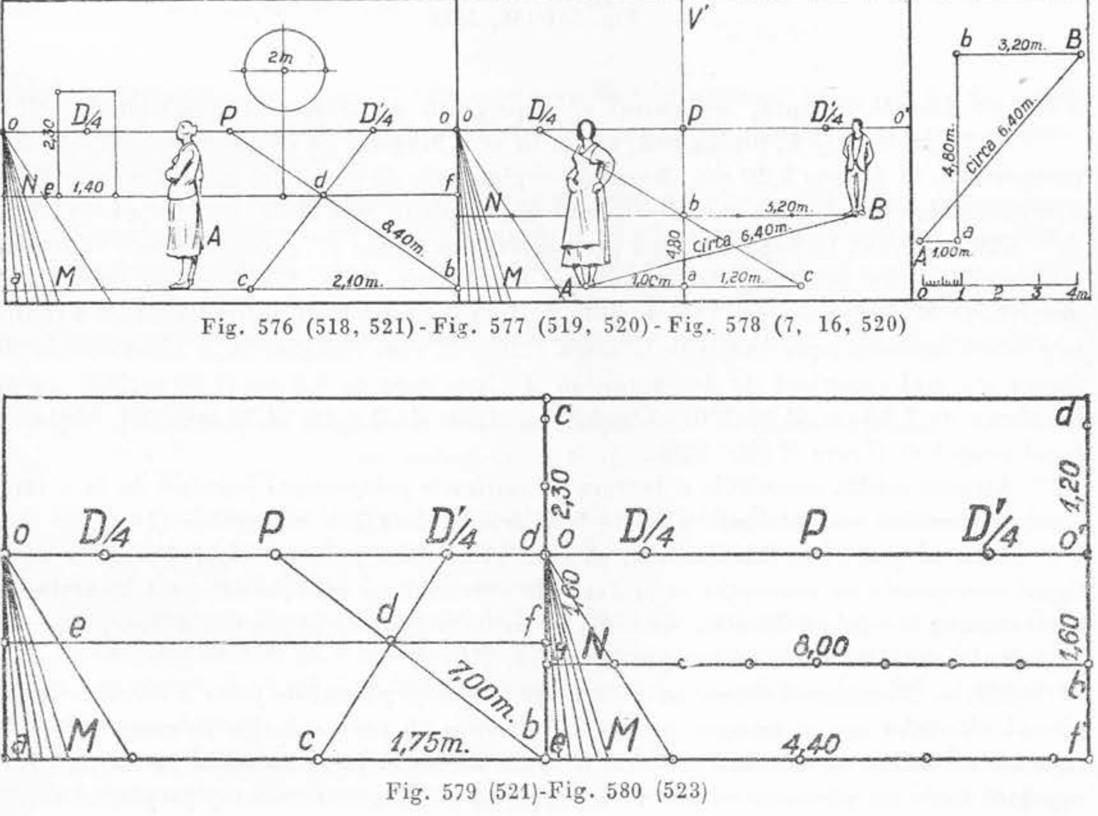


Fig. 576 (518, 521) - Fig. 577 (519, 520) - Fig. 578 (7, 16, 520)

Fig. 579 (521) - Fig. 580 (523)

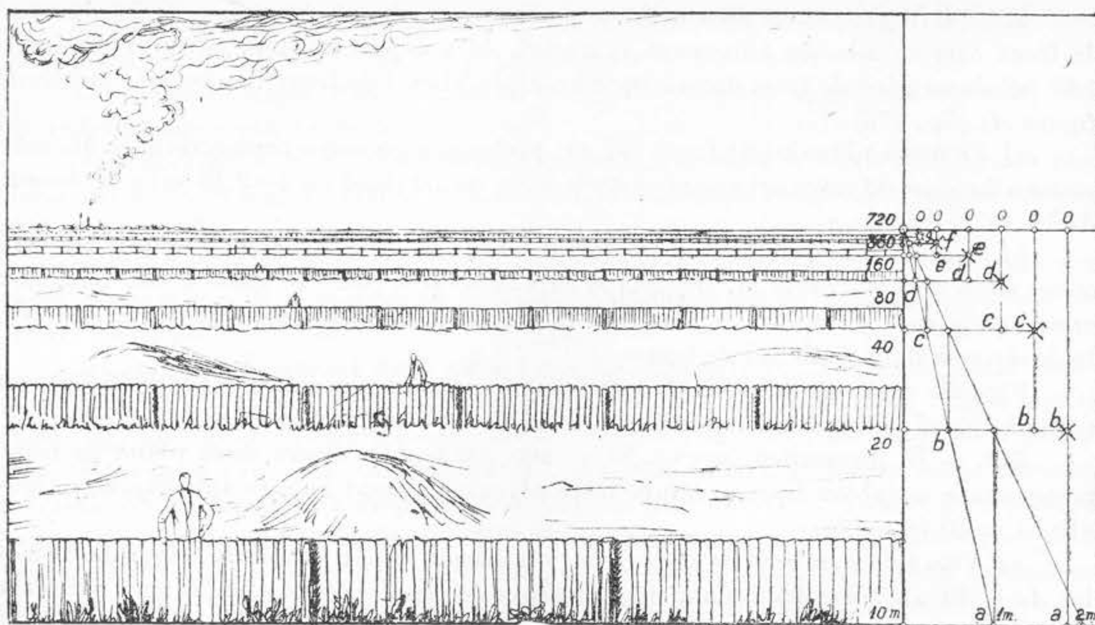


Fig. 581 (56, 523)

PV'. Pe această dreaptă, segmentul *ab* reprezintă depărtarea dintre planele date.

b) Dreapta *D/4 b*, prelungită, ne dă în *ac* o lungime pe care o măsurăm pe scara perspectivă, în *M* (are 1,20 m). Această lungime este de patru ori mai mică decît aceea a segmentului *ba*. Depărtarea dintre cele două plane este deci de 1,20×4=4,80 m.

520. — *Notă.* În baza imaginii perspective din figura 577, artistul poate să cunoască cu exactitate poziția relativă a celor două figuri date. Măsurînd pe scara perspectivă, în *M*, lungimea *Aa* (1,00 m) și în *N*, lungimea *Bb* (3,20 m), putem face o schiță la o scară oarecare (spre exemplu la scara 1:200) în care figurăm în *A* locul ocupat de figura cea mai apropiată de desenator, în *Aa* lungimea de 0,5 cm (1,00 m:200), în *ab* lungimea de 2,40 cm (4,80:200) și în *bB* lungimea de 1,6 cm (3,20 m: 200), obținînd locul ocupat de figura *B* (fig. 578).

Această schiță constituie o lucrare de *restituție perspectivă*: pornind de la o imagine perspectivă s-a întocmit planul, la scară, al imaginii respective (16).

Artistul poate, în felul acesta, să controleze dacă poziția relativă a celor două figuri corespunde cu concepția sa și dacă ele participă în mod satisfăcător la acțiunea reprezentată în tablou. El află, măsurînd-o cu linia gradată că, în linie dreaptă, între *A* și *B* sînt circa 6,40 m (3,20 cm × 200) (fig. 578).

521. — *Depărtarea dintre un plan de front dat și planul de front a cărui urmă pe planul obiectelor are ca imagine perspectivă dreapta* ab *care coincide cu marginea inferioară a tabloului*, se măsoară pe orice dreaptă de capăt (spre exemplu *bP* în fig. 579) cuprinsă între marginea inferioară a tabloului *ab* și imaginea urmei *ef* pe planul obiec-

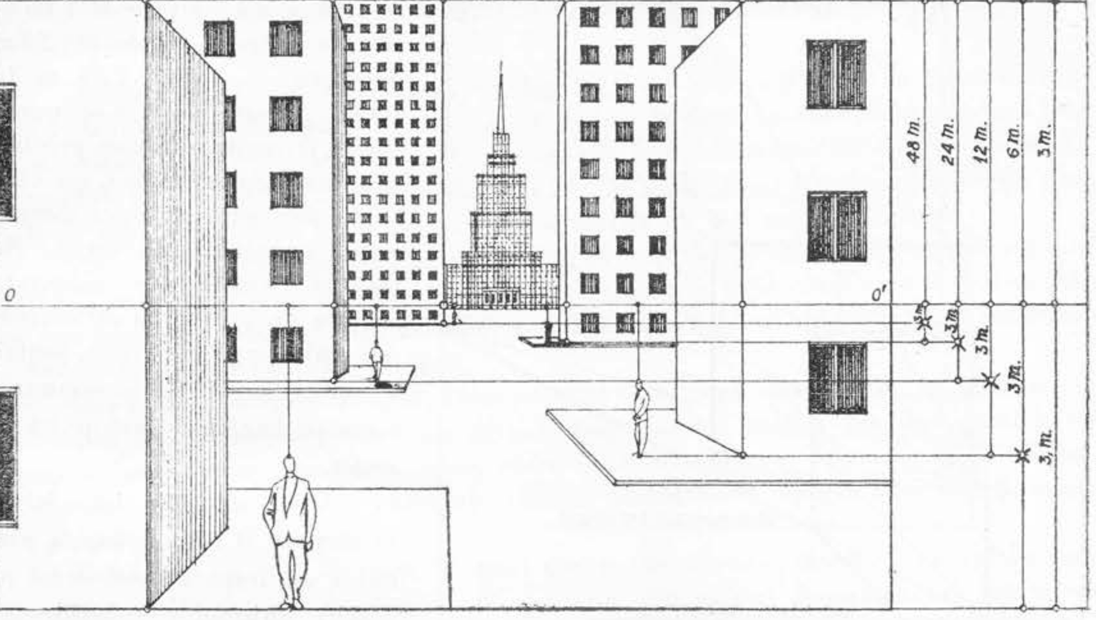


Fig. 582 (56, 523)

telor, a planului dat. În figura 579 (în care s-au folosit aceleași litere ca în fig. 576) se vede cum, pe scara perspectivă, în M, s-a găsit că între planele date este o depărtare de 7,00 m (1,75×4=7 m).

522. — *În perspectivă inversă* problema nu prezintă nici o dificultate și precizăm că întotdeauna este bine ca un artist să cunoască adîncimea planului obiectelor cuprins între marginea inferioară a tabloului și planul de front care îi limitează compoziția, pentru a realiza dacă este corespunzător cu numărul figurilor și felul volumelor ce vrea să grupeze, cu importanța pe care vrea să o dea acțiunii, ce vrea să reprezinte.

Întinderea în lărgime și înălțime a planelor de front cuprinse în cadrul unui tablou dat

523. — Întinderea în lărgime și în înălțime a unui plan de front, cuprins în cadrul unui tablou dat, se măsoară pe scară perspectivă, pe imaginea prelungită a urmei, pe planul obiectelor, a planului de front respectiv.

Spre exemplu în figura 580 planul de front *abcd* are—măsurat pe scară perspectivă în N—o lungime de 8 m și o înălțime de 2,30 m deasupra liniei orizontului, la care se adaugă înălțimea de 1,60 m a ochilor desenatorului, deasupra planului obiectelor, adică în total 3,90 m.

În aceeași figură, planul de front *efcd* a cărui urmă pe planul obiectelor are ca imagine perspectivă marginea inferioară a tabloului, are, măsurat în M, o lărgime

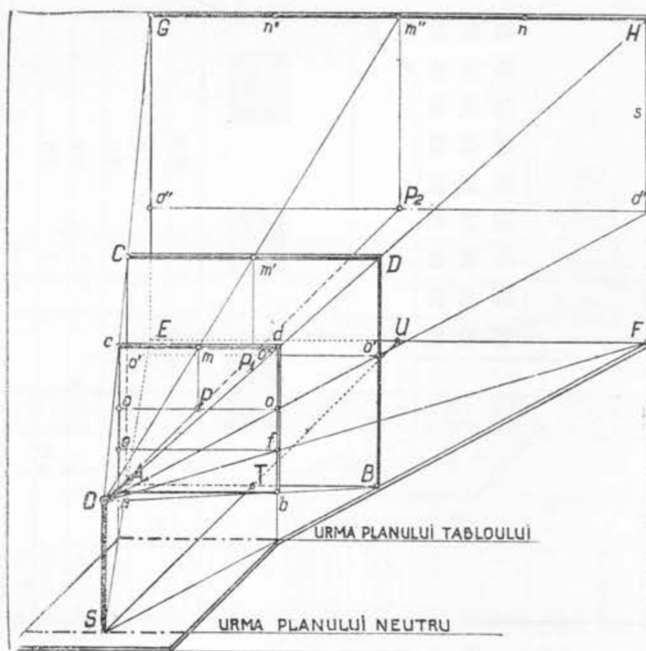


Fig. 583 (523)

de 4,40 m şi o înălţime de 1,60 m pînă la linia orizontului şi 1,20 m deasupra ei, adică 2,80 m în total. Aceasta este, s-ar putea spune, fereastra prin care privim, sau deschiderea scenei, pe care se va desfăşura acţiunea compoziţiei imaginată de artist. Ea trebuie întotdeauna măsurată înainte de a trece la definitivarea schiţelor pregătitoare, pentru a vedea dacă este corespunzătoare cu imaginea închipuită de artist.

Cînd cunoaşte întinderea, în lărgime şi în înălţime, a planului de front a cărui urmă pe planul obiectelor coincide cu marginea inferioară a tabloului, artistul poate căpăta o imagine vie a spaţiului cuprins în tabloul său procedînd după cum urmează (fig. 581 şi 582):

Împărţim în două părţi egale înălţimea *ao* dintre marginea inferioară a tabloului şi linia orizontului şi căpătăm urma planului de front care trece prin *b*. Înălţimea *bo* împărţită, la rîndul ei, în două părţi egale, ne dă urma planului de front, care trece prin *c*. Urmînd la fel găsim urmele planelor care trec prin *d*, prin *e*, prin *f* etc.

Pe scara perspectivă se vede că prin această succesivă împărţire în cîte două părţi egale, la fiecare plan de front, mărimea metrului se înjumătăţeşte faţă de planul precedent. Unitatea de măsură în *b* este de două ori mai mică decît în *a;* în *c*, de două ori mai mică decît în *b* etc.

Deducem că fiecare plan de front are, în cadrul tabloului, o întindere dublă în lăţime şi în înălţime (fig. 582) deasupra liniei orizontului (dedesubtul ei înălţimea rămînînd constantă) faţă de planul de front precedent.

Este ceea ce se arată şi în figura 583 în care lărgimea *m''H* este dublul lărgimii *m'D* iar înălţimea *o''H* dublul înălţimii *o'D* pentru că planul de front *EFGH* este de două ori mai depărtat de desenator decît planul *ABCD* (*ST* = *TU* sau *OP1* = *P1P2*).

În felul acesta pentru o acţiune care se desfăşoară pe o mare adîncime, pe un teren şes, artistul capătă jaloane sigure pentru a eşalona în succesiunea lor marile plane ale compoziţiei sale: vaste cîmpuri cultivate, marginea depărtată a oraşului etc.

Aplicarea grafică a legii descreşterii perspective ne permite să determinăm şi depărtarea la care se află aceste succesive plane de front faţă de desenator (318, 319).

Dintre planele care fug, sîntem familiarizați mai ales cu planele de capăt orizontale: planul obiectelor, planul orizontal al ochilor (a cărui intersecție cu tabloul este linia orizontului) sînt plane de capăt orizontale, bine cunoscute de cititor. De aceea lămuririle ce urmează, asupra planelor care fug, în general vor fi exemplificate cu planele de capăt orizontale pentru a putea fi urmărite cu mai multă ușurință.

524. — *Linia de fugă.* După cum imaginea oricărei drepte, din spațiu, care nu este paralelă cu tabloul, are, în planul acestuia, un punct de fugă către care se îndreaptă, tot așa imaginea oricărui plan care nu este paralel cu tabloul are, în planul acestuia, o *linie de fugă* către care se îndreaptă.

După cum, pentru o dreaptă, către punctul ei de fugă determinat pe tablou, se îndreaptă imaginile perspective ale tuturor dreptelor din spațiu care sînt paralele cu dreapta dată, tot așa pentru un plan, către linia lui de fugă, determinată pe tablou, se îndreaptă imaginile perspective ale tuturor planelor din spațiu care sînt paralele cu planul dat.

După cum punctul de fugă al unei drepte se găsește căutînd punctul în care străpunge tabloul raza de fugă care, plecînd din ochiul desenatorului, este paralelă cu dreapta dată, tot așa și linia de fugă a unui plan se găsește căutînd linia de întretăiere, cu tabloul, a planului vizual care, plecînd din ochiul desenatorului, este paralel cu planul dat.

Astfel, în cazul planelor de capăt orizontale, linia lor de fugă se obține, după cum știm, căutînd linia de intersecție *oo'* cu tabloul a planului vizual paralel cu planurile date, adică a planului vizual orizontal, perpendicular pe tablou. Către această linie de fugă se îndreaptă imaginile perspective ale tuturor planelor de capăt, orizontale, din spațiu, cuprinse în cîmpul de viziune clară a desenatorului, cum sînt planul obiectelor, suprafețele orizontale ale oricărui volum, tavanul unei încăperi etc.

Evident că pe linia de fugă a unui plan se găsesc punctele de fugă ale tuturor dreptelor care sînt paralele cu acel plan, cu alte cuvinte care sînt cuprinse în orice plan paralel cu el, întocmai după cum toate dreptele orizontale oarecare, oricare ar fi unghiul pe care îl fac cu planul neutru, nu pot avea punctele lor de fugă decît pe linia orizontului care este linia de fugă a planelor orizontale în care sînt cuprinse acest fel de drepte.

525. — Oricare ar fi poziția din spațiu a unui plan, *planul vizual de fugă* care îi este paralel și cu ajutorul căruia determinăm linia lui de fugă se prezintă întotdeauna pentru desenator în racursiu complet. Dar ca și planul vizual principal orizontal, orice plan vizual de fugă se poate rabate pe planul tabloului în jurul liniei lui de fugă, ca să putem urmări mersul diferitelor raze vizuale cuprinse în acest plan.

În orice plan vizual de fugă, prezintă un interes deosebit raza de fugă care este perpendiculară pe linia de fugă respectivă, precum și razele de fugă care fac cu această

linie unghiuri de 45°. Aceste raze joacă acelaşi rol ca în cazul — cunoscut de noi — al planului vizual principal orizontal: prima determinînd pe linia de fugă a planului un punct de fugă corespunzător punctului principal şi către care se îndreaptă toate dreptele paralele cu planul dat şi care sînt, în spaţiu, *perpendiculare* pe linia de fugă; celelalte determină pe linia de fugă puncte corespunzătoare punctelor de distanţă care se folosesc, fie întregi, fie reduse, pentru a măsura, în adîncimea spaţiului, lungimea dreptelor perpendiculare pe linia de fugă.

Amintindu-ne cum se prezintă aceste raze şi aceste puncte precum şi modul în care se determină şi se folosesc în cazul planelor de capăt orizontale, vom putea urmări determinarea şi folosirea lor în celelalte feluri de plane care fug.

Imaginea perspectivă a planelor perpendiculare pe tablou sau de capăt

526. — Nu ne sînt necunoscute planele perpendiculare pe tablou: planele de capăt *orizontale* sînt acelea în care toate dreptele cuprinse în ele sînt orizontale în spaţiu; planele de capăt *verticale* şi planele de capăt *înclinate* sînt acele plane verticale şi acele plane înclinate ale căror drepte orizontale sînt perpendiculare pe tablou şi fug în punctul principal P.

Din punct de vedere geometric nu este nici o deosebire între aceste trei feluri de plane de capăt. Orişice construcţie perspectivă pe care o ştim sau pe care vom învăţa să o facem într-un plan de capăt orizontal se poate executa fără nici o modificare în celelalte plane de capăt, verticale sau înclinate.

527. — *Linia de fugă a planelor de capăt* (fig. 584 şi 585). Ştim că linia de fugă a planelor de capăt orizontale este linia orizontului, căci planul vizual principal orizontal este paralel cu planele de capăt orizontale din spaţiu şi intersecţia lui cu planul tabloului este linia de fugă a acestor plane.

De asemenea planul vizual principal vertical este planul care, prin intersecţia lui cu planul tabloului, determină, în VV', linia de fugă a planelor de capăt verticale din spaţiu, întrucît, fiind paralel cu ele, constituie planul lor de fugă.

În continuare, linia de fugă a planelor de capăt înclinate este dată de intersecţia cu planul tabloului, a planului vizual, perpendicular pe tablou (deci trecînd prin punctul principal P) dar care face cu planul vizual principal orizontal unghiul pe care îl fac, în spaţiu, planele de capăt înclinate, cu planele orizontale din spaţiu. Prin urmare, linia de fugă a planelor de capăt înclinate este o linie II' care trece prin punctul principal P şi este mai mult sau mai puţin înclinată, după înclinarea mai mare sau mai mică a planelor respective din spaţiu.

528. — *Imaginile dreptelor frontale*, din spaţiu, cuprinse în plane de capăt, sînt paralele geometric cu linia de fugă a planului respectiv: orizontale în planele de capăt orizontale, verticale în planele de capăt verticale şi înclinate în planele de capăt înclinate.

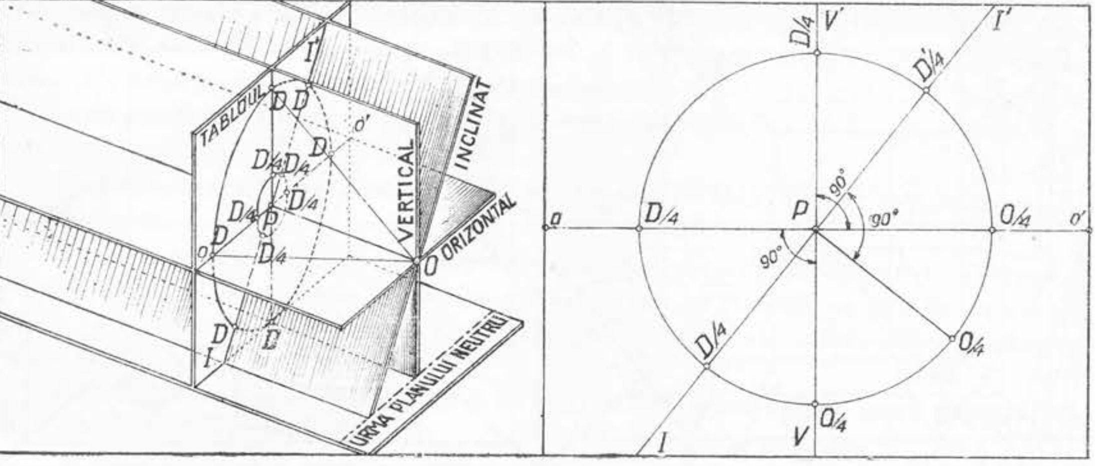


Fig. 584 (26, 115, 527, 529) - Fig. 585 (115, 527, 530)

529. — *Punctele de distanță reduse D/4* ale tabloului se folosesc pentru planele de capăt verticale și înclinate ca și pentru cele orizontale. Ele se situează pe linia de fugă a planului respectiv la aceeași depărtare de punctul principal ca și punctul de distanță redus de pe linia orizontului (fig. 584).

530. — *Punctele de vedere reduse O/4* se găsesc, cum se vede în fig. 585, ca și pentru planele de capăt orizontale, rabătute în lungul dreptei perpendiculare pe linia de fugă a planului respectiv, la o depărtare de punctul principal egală cu depărtarea de același punct, a punctului de distanță.

531. — *Scara perspectivă a tabloului* se folosește în planul de front al frontalei pe care vrem să o măsurăm, indiferent dacă este cuprinsă într-un plan de capăt orizontal, vertical sau înclinat.

Astfel, în figura 586, lungimea de 1,30 m a laturii frontale a pătratului *AB* a fost măsurată, pe scara perspectivă, în *M*, atît pentru planul de capăt orizontal cît și pentru planele de capăt vertical și înclinat, în planul de front în care se găsesc aceste laturi (orizontală, verticală și înclinată). Figura arată și cum, folosind punctele de distanță reduse de pe liniile de fugă ale planelor respective, s-a desenat cîte un pătrat cu două laturi frontale în planul de capăt orizontal (cu *D'/4* de pe linia orizontului *oo'*), în planul de capăt vertical (cu *D/4* de pe linia *VV'*) și în planul de capăt înclinat (cu *D'/4* de pe linia *II'*).

Imaginea dreptelor care, în spațiu, sînt perpendiculare pe un plan de capăt (orizontal, vertical sau înclinat) face un unghi drept, nedeformat, cu imaginea frontalelor cuprinse în aceste plane sau cu liniile de fugă ale planelor respective. Imaginea muchiilor fețelor laterale ale volumelor drepte care au bazele lor așezate pe un plan de capăt (orizontal, vertical sau înclinat) se desenează cu ușurință: ele sînt verticale pentru volumele drepte așezate pe plane orizontale, orizontale pentru volumele drepte așe-

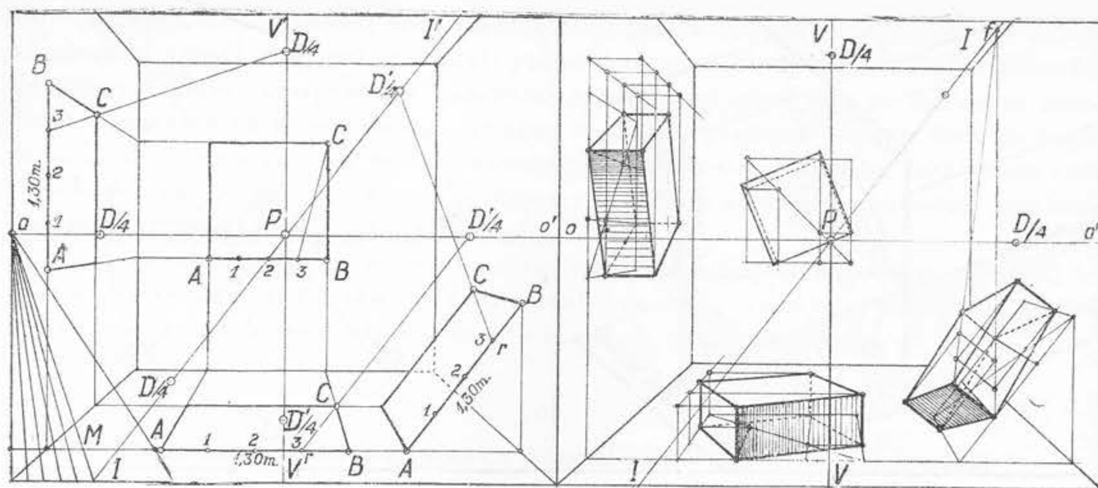


Fig. 586 (531) - Fig. 587 (411, 531)

zate pe plane de capăt verticale şi perpendiculare pe linia de fugă *II'* a planului înclinat pentru volumele drepte aşezate pe plane înclinate (fig. 587).

532. — Ca exemplu de modul cum se pot executa, fără nici o modificare în planele de capăt înclinate, toate construcţiile pe care ştim să le facem în planele de capăt orizontale sau verticale, se arată în figura 588 imaginea unor arcaturi într-un zid vertical de capăt şi într-un zid de susţinere înclinat de capăt, iar în figura 589 construcţia reţelei perspective de pătrate frontale pe plan de capăt orizontal, vertical şi înclinat.

În tablou (fig. 588) avem elementele perspective. Fie *II'* linia de fugă a planului de capăt înclinat. Această linie face cu linia orizontului acelaşi unghi *u* pe care, în spaţiu, îl face planul dat cu planul obiectelor.

Pe frontala *af* cuprinsă în planul înclinat dat (paralelă geometric deci cu linia de fugă *II'*) notăm înălţimea *bf* de 3,00 m a arcaturilor, măsurată pe scara perspectivă a tabloului, în planul ei frontal, adică în *M*. Dăm segmentului *ef* lungimea de 0,80 m pe care vrem să o dăm razei arcaturilor. Dreapta *fP* este orizontala tangentă la creştetul arcaturilor, iar dreapta *eP* este orizontala care trece prin punctele lor de plecare. Pe această orizontală ne propunem să desenăm, în adîncimea spaţiului, lărgimea de 1,60 m (două raze) a arcaturilor şi lărgimea de 0,80 m a stîlpilor dintre arcaturi. În acest scop (deoarece vom folosi punctul de distanţă redus de patru ori) luăm segmentul *ec* egal cu 0,40 m (a patra parte din diametrul de 1,60 m) şi segmentul *cd* egal cu 0,20 m (a patra parte din lărgimea stîlpilor de 0,80 m) şi ducem dreptele *cP* şi *dP*.

Ducînd dreapta *cD'/4* obţinem la intersecţia ei cu dreapta *eP* punctul *e1*. Segmentul *ee1* fiind de patru ori mai mare decît segmentul *ec* de 0,40 m este egal cu diametrul căutat de 1,60 m. Prin punctul *e1* ducem frontala înclinată *hg*. Arcatura va fi înscrisă în dreptunghiul *ee1fh*.

Ducînd dreapta $dD'/4$ obținem la intersecția ei cu dreapta eP punctul $e2$. Segmentul $e1e2$ are 0,80 m (de patru ori 0,20 m) și reprezintă lărgimea stîlpului dintre prima și a doua arcatură. Ducem frontala înclinată st și prin punctul ei de intersecție $c1$ cu orizontala cP ducem dreapta $c1\ D'/4$ pentru a obține în $e3$ lărgimea arcadei a doua.

Repetăm aceeași operațiune pînă cînd obținem pe zidul de susținere numărul de arcaturi dorit.

Linia curbă a arcaturilor se poate desena numai cu trei puncte e, $e1$ și r și tangentele respective. Figura 588 ne arată cum putem obține și punctele m și n de pe diagonalele gf și gh (și tangentele respective tn și tm) ale pătratelor în care se înscrie curba.

Adîncimea bb' a pilaștrilor are 0,20 m și a fost măsurată pe scara perspectivă tot în M.

În partea stîngă a aceleiași figuri s-au desenat arcaturi de aceleași dimensiuni pe un plan de capăt vertical și s-au folosit aceleași litere pentru ca să se poată urmări perfecta similitudine dintre construcțiile respective.

533. — În figura 589 mărimea de un metru a laturilor pătratelor orientate frontal ale rețelelor perspective s-a măsurat, pe scara perspectivă, în M, pentru rețeaua de pe

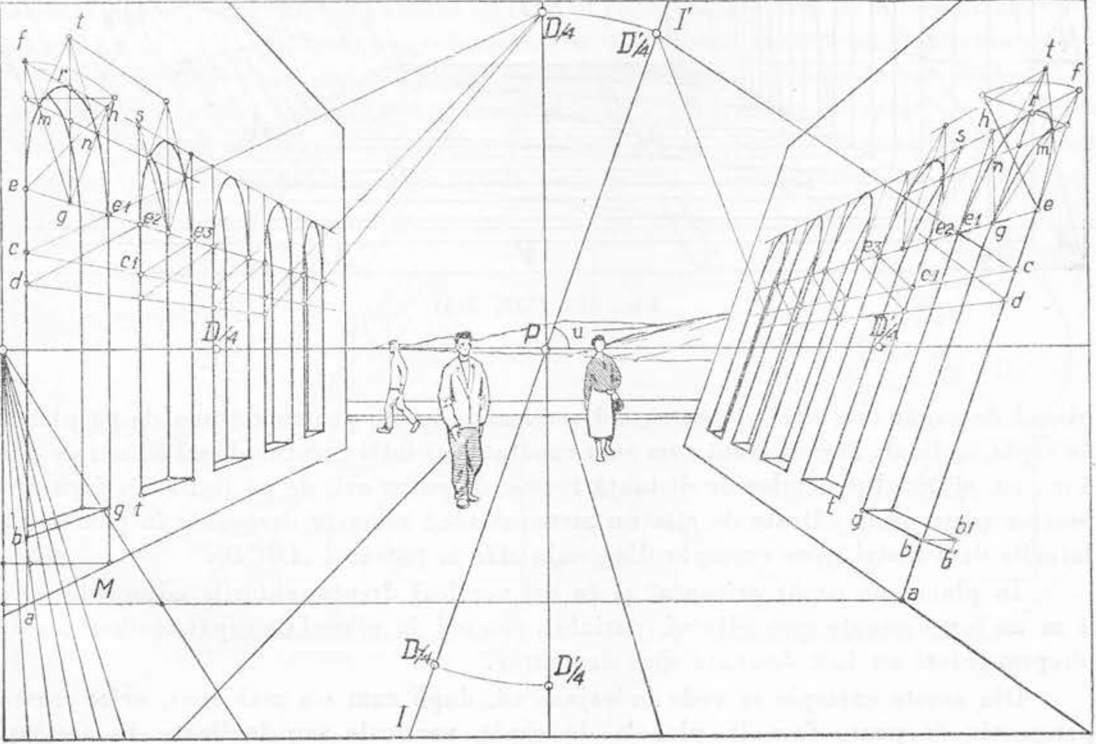


Fig. 588 (217, 532)

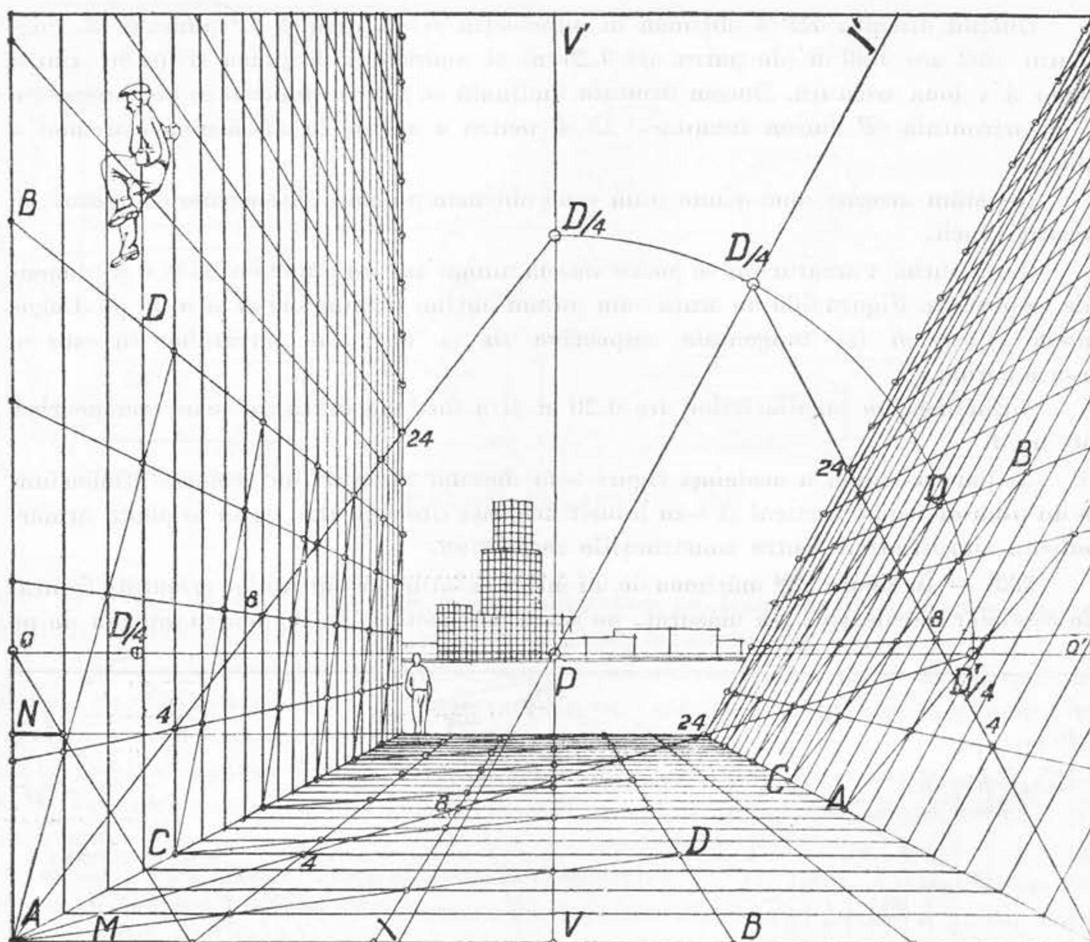


Fig. 589 (532, 533)

planul de capăt orizontal şi pentru cel vertical şi în *N*, pentru reţeaua de pe planul de capăt înclinat. Figura arată cum s-au căpătat mai întîi dreptunghiuri adînci de cîte 4 m, cu ajutorul punctelor de distanţă reduse de patru ori, de pe liniile de fugă respective şi pe urmă pătrate de cîte un metru ducînd succesiv diagonale în pătrate cu laturile de 4 metri (spre exemplu diagonala *AD* în pătratul *ABCD*).

În planul de capăt orizontal şi în cel vertical dreptunghiurile adînci de cîte 4 m au fost desenate spre adîncul spaţiului, pe cînd în planul de capăt înclinat aceste dreptunghiuri au fost desenate spre desenator.

Din aceste exemple se vede îndeajuns că, după cum s-a mai spus, orice traseu perspectiv se poate face în planele de capăt verticale sau înclinate în aceleaşi condiţiuni ca pe planele orizontale.

534. — Presupunem că desenatorul s-a oprit în mijlocul palierului unei scări, așezîndu-și tabloul T paralel cu treptele ei (fig. 590). Pentru acest desenator planul înclinat A pe care stau treptele scării care se urcă constituie un plan ascendent, iar planul înclinat D sub care se află treptele scării care coboară constituie un plan descendent.

Caracteristic pentru aceste plane înclinate este faptul că dreptele frontale, adică dreptele paralele cu tabloul, cuprinse în ele (cum ar fi spre exemplu muchiile ab ale treptelor), sînt *orizontale*. Imaginile lor, în tablou, nu pot fi decît tot orizontale.

Planele ascendente și descendente pot fi mai mult sau mai puțin înclinate. Înclinarea lor s-ar putea măsura prin unghiul pe care îl fac cu planul tabloului. Se obișnuiește să se măsoare prin unghiul u sau u' pe care îl fac cu planul obiectelor.

Într-un tablou în care avem elementele perspective, dacă ni se dă sau dacă cunoaștem unghiul pe care îl face, în spațiu, cu planul obiectelor, un plan ascendent sau descendent, putem determina cu ușurință, cum se arată mai jos, linia lui de fugă. Iar pentru a putea desena imaginile figurilor plane cuprinse în aceste plane, sau imaginea volumelor cu baza așezată pe aceste plane, putem afla proiecția punctului de vedere pe linia de fugă a planului înclinat, distanța redusă dintre ochiul desenatorului și această proiecție, precum și punctul de fugă al perpendicularelor pe aceste plane, adică al muchiilor fețelor laterale ale volumelor drepte cu baza așezată pe aceste plane.

Întrucît, de cele mai multe ori, potrivit înclinării mai mare sau mai mică a acestor plane, linia lor de fugă precum și celelalte elemente perspective sînt inaccesibile, pentru rezolvarea diferitelor probleme va fi necesar să cunoaștem metode practice pentru construirea unor rețele perspective corespunzătoare (540—544).

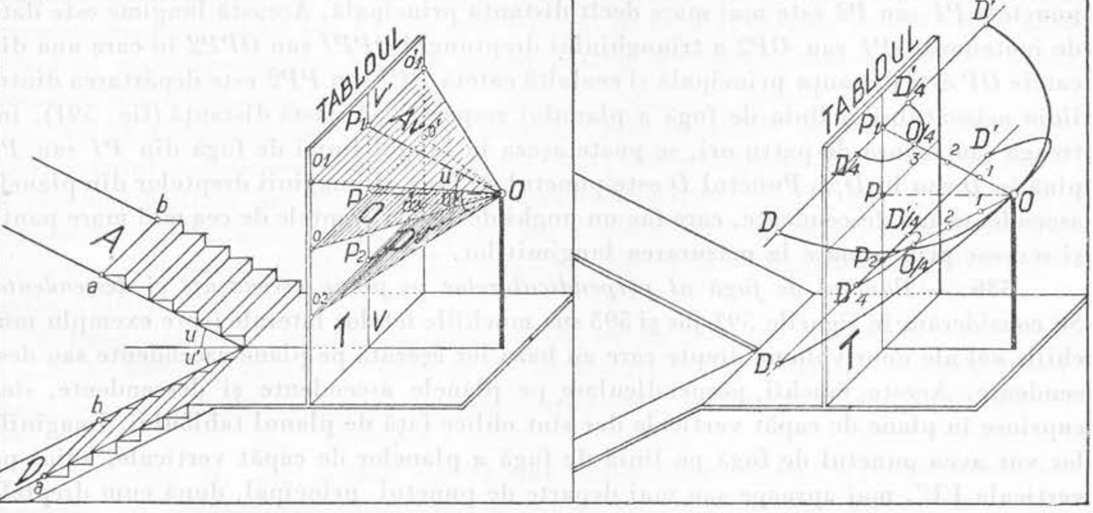


Fig. 590 (534, 535) - Fig. 591 (535)

Linia de fugă și celelalte elemente perspective ale planelor ascendente sau descendente

535. — *În spațiu.* În figura 590 considerăm planul vizual *Av* care, trecînd prin ochiul desenatorului *O*, este paralel cu planul ascendent *A* din spațiu. Acest plan vizual face, cu planul vizual principal orizontal *O*, același unghi *u* pe care îl face planul *A* cu planul obiectelor. Intersecția *o1o'1* a acestui plan vizual înclinat cu planul tabloului constituie linia de fugă a imaginii planului ascendent *A* și a tuturor planelor ascendente care în spațiu sînt paralele cu planul dat, făcînd același unghi cu planul obiectelor. Această linie de fugă este orizontală și se află deasupra liniei orizontului *oo'* mai aproape sau mai departe de ea, după cum este mai mare sau mai mică înclinarea planului ascendent respectiv.

De asemenea intersecția *o2 o'2* a planului vizual înclinat *Dv* care face cu planul vizual principal orizontal un unghi *u'* egal cu unghiul pe care îl face planul descendent *D* cu planul obiectelor, constituie linia de fugă a imaginii tuturor planelor descendente care, în spațiu, sînt paralele cu planul dat și face același unghi cu planul obiectelor.

Pe aceste linii de fugă se vor găsi toate punctele de fugă ale dreptelor cuprinse în planele ascendente sau descendente respective.

În aceeași figură se vede că raza vizuală perpendiculară pe linia de fugă *o1o'1* sau *o2o'2* întretaie aceste linii în punctul *P1* sau *P2*, puncte ce se află pe aceeași verticală ca și punctul principal *P*.

Acest punct *P1* (sau *P2*) este evident punctul de fugă al imaginii tuturor dreptelor cuprinse în planul respectiv, care sînt paralele cu raza vizuală *OP1* (sau *OP2*). Acestea sînt dreptele care, în spațiu, sînt perpendiculare pe frontalele planelor respective, sînt liniile de cea mai mare pantă a acestor plane.

Tot în aceeași figură vedem că distanța de la ochiul desenatorului *O* pînă la punctele *P1* sau *P2* este mai mare decît distanța principală. Această lungime este dată de ipotenuza *OP1* sau *OP2* a triunghiului dreptunghi *OPP1* sau *OPP2* în care una din catete *OP* este distanța principală și cealaltă catetă *PP1* sau *PP2* este depărtarea dintre linia orizontului și linia de fugă a planului respectiv. Această distanță (fig. 591), întreagă sau redusă de patru ori, se poate așeza în lungul liniei de fugă din *P1* sau *P2* pînă în *D* sau în *D/4*. Punctul *D* este punctul de fugă al imaginii dreptelor din planele ascendente sau descendente, care fac un unghi de 45° cu dreptele de cea mai mare pantă și servesc prin urmare la măsurarea lungimii lor.

536. — *Punctul de fugă al perpendicularelor pe plane ascendente și descendente.* Să considerăm în figurile 592 jos și 593 sus muchiile fețelor laterale (spre exemplu muchiile *ab*) ale unor volume drepte care au baza lor așezată pe plane ascendente sau descendente. Aceste muchii, perpendiculare pe planele ascendente și descendente, sînt cuprinse în plane de capăt verticale dar sînt oblice față de planul tabloului. Imaginile lor vor avea punctul de fugă pe linia de fugă a planelor de capăt verticale, adică pe verticala *VV'*, mai aproape sau mai departe de punctul principal, după cum dreptele din spațiu sînt mai mult sau mai puțin înclinate.

Vedem în aceste figuri că raza vizuală *OFa* (fig. 593 sus) în cazul planelor descendente (sau *OFt* în cazul planelor ascendente, fig. 592 jos), care este paralelă cu muchia *ab* face un unghi drept cu raza vizuală *OP2* (sau *OP1*). Aceste raze determină în *Fa* punctul de fugă aerian sau în *Ft* punctul de fugă terestru, către care se îndreaptă imaginile muchiilor fețelor laterale ale volumelor drepte cu baza așezată pe plane descendente *(Fa)* sau ascendente *(ft)*, adică a perpendicularelor pe aceste plane.

537. — *Punctele de egală resecție al perpendicularelor pe plane ascendente și descendente* (fig. 592, 593). Pentru măsurarea lungimii perpendicularelor pe planul ascendent sau descendent, punctele de egală resecție se află cu un arc de cerc (sau cu banda de hîrtie) luînd *FaR* egal cu *FaO* sau *FtR* egal cu *FtO* (225).

Să trecem pe tablou toate aceste elemente pe care le-am analizat în spațiu și să încercăm să le folosim fără a ieși prea mult din cadrul tabloului, cînd înclinarea planului ascendent sau descendent nu este prea mare. Cînd această înclinare va fi prea mare, vom putea rezolva problemele puse cu ajutorul procedeului micșorării sau întocmind rețele perspective (540, 543).

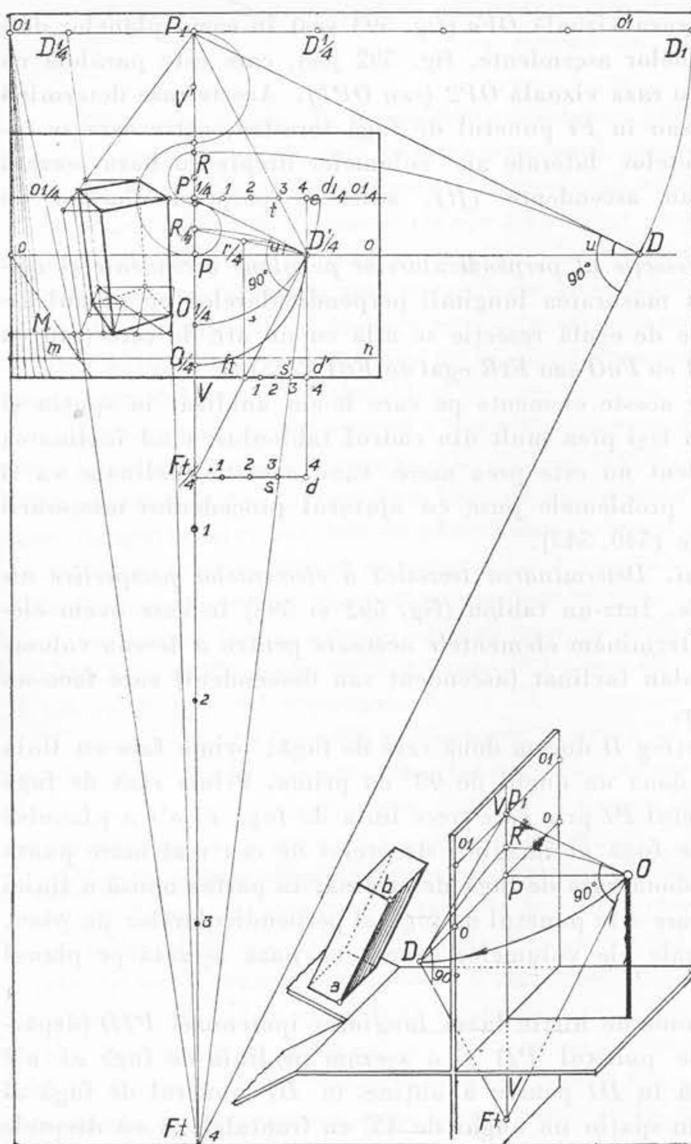
538. — *Pe planul tabloului. Determinarea teoretică a elementelor perspective ale planelor ascendente și descendente.* Într-un tablou (fig. 592 și 593) în care avem elementele perspective, vrem să determinăm elementele necesare pentru a desena volume drepte cu baza așezată pe un plan înclinat (ascendent sau descendent) care face un unghi dat *u* cu planul obiectelor.

Din punctul de distanță întreg *D* ducem două raze de fugă; prima face cu linia orizontului unghiul dat *u* și a doua un unghi de 90° cu prima. Prima rază de fugă determină pe verticala *VV'* punctul *P1* prin care trece linia de fugă *o1 o'1* a planului înclinat și care este punctul de fugă al imaginii dreptelor de cea mai mare pantă cuprinse în acest plan (535). A doua rază de fugă determină, în partea opusă a liniei orizontului, punctul *Fa* sau *Ft* care este punctul de fugă al perpendicularelor pe plan, adică al muchiilor fețelor laterale ale volumelor drepte cu baza așezată pe planul înclinat dat (536).

Cu un arc de cerc sau cu banda de hîrtie luăm lungimea ipotenuzei *P1D* (depărtarea ochiului desenatorului de punctul *P1*) și o așezăm pe linia de fugă *o1 o'1* a planului înclinat din *P1* pînă în *D1* pentru a obține în *D1* punctul de fugă al imaginii dreptelor care, făcînd în spațiu un unghi de 45° cu frontalele și cu dreptele de cea mai mare pantă ale planului înclinat, ne vor servi pentru măsurarea adîncimilor (118 și 163).

Lungimea *FaD* sau *FtD* așezată cu un arc de cerc sau cu banda de hîrtie pe verticala *VV'* din *Fa* sau *Ft* pînă în *R* ne va da în *R* punctul de egală resecție cu care vom măsura lungimea dreptelor care fug în punctul de fugă *Fa* sau *Ft* (225).

Punctele *D*, *D1* și *Fa* sau *Ft* sînt inaccesibile și nu le putem folosi decît teoretic. În practică vom folosi aceste puncte reduse, procedînd după cum se arată mai jos.


Fig. 592 (536, 537, 538, 539, 540, 541, 553, 561)

Între construcțiile referitoare la planele ascendente și cele referitoare la planele descendente este o asemănare perfectă. Explicațiile ce urmează se potrivesc pentru ambele feluri de plane pe care le vom denumi plane înclinate. Explicațiile date vor putea fi urmărite pe cîte două figuri puse una lîngă alta: prima cu plan ascendent și a doua cu plan descendent.

539. — *În cadrul tabloului. Linia de fugă și celelalte elemente perspective ale planelor ascendente și descendente.* Din punctul de distanță redus de patru ori *D'/4* (fig. 592 și 593) ducem două raze de fugă cu aceeași înclinare ca cele duse din punctul de distanță întreg, prima făcînd unghiul dat *u* cu linia orizontului și a doua un unghi de 90° cu prima. Obținem cu aceste raze de fugă punctul *P1/4* și punctul *Fa/4* sau ***Ft/4.***

Punctul *P1/4* este de patru ori mai aproape de punctul principal *P* decît punctul căutat. Acesta se determină luînd pe verticala *VV'* de patru ori segmentul *PP1/4*. Obținem astfel cu ajutorul punctului de distanță redus punctul *P1* pe unde trece linia de fugă a planului respectiv.

Luăm segmentul *D/4 P1/4* (care reprezintă a patra parte din distanța *DP1* dintre ochiul desenatorului și linia de fugă a planului respectiv) și îl așezăm pe linia de fugă *o1 o'1* din *P1* pînă în *D'/4* pentru a obține punctul de fugă redus de patru ori *D'/4* cu care vom măsura adîncimile în planul înclinat dat.

Punctul $Fa/4$ sau $Ft/4$ este de patru ori mai apropiat de punctul principal decît punctul de fugă Fa sau Ft al imaginii muchiilor fețelor laterale ale volumelor drepte care au baza pe planul înclinat respectiv, adică al perpendicularelor pe aceste plane.

Cu un arc de cerc sau cu banda de hîrtie aflăm punctul de egală resecție redus de patru ori în $R/4$, dacă ducem pe verticala VV' distanța $Fa/4$ $D/4$ sau $Ft/4$ $D/4$ din $Ea/4$ sau din $Ft/4$ pînă în $R/4$. Luînd de patru ori segmentul $PR/4$ obținem în R punctul de egală resecție întreg cu care vom măsura lungimea imaginii dreptelor care fug în punctul de fugă inaccesibil Fa sau Ft.

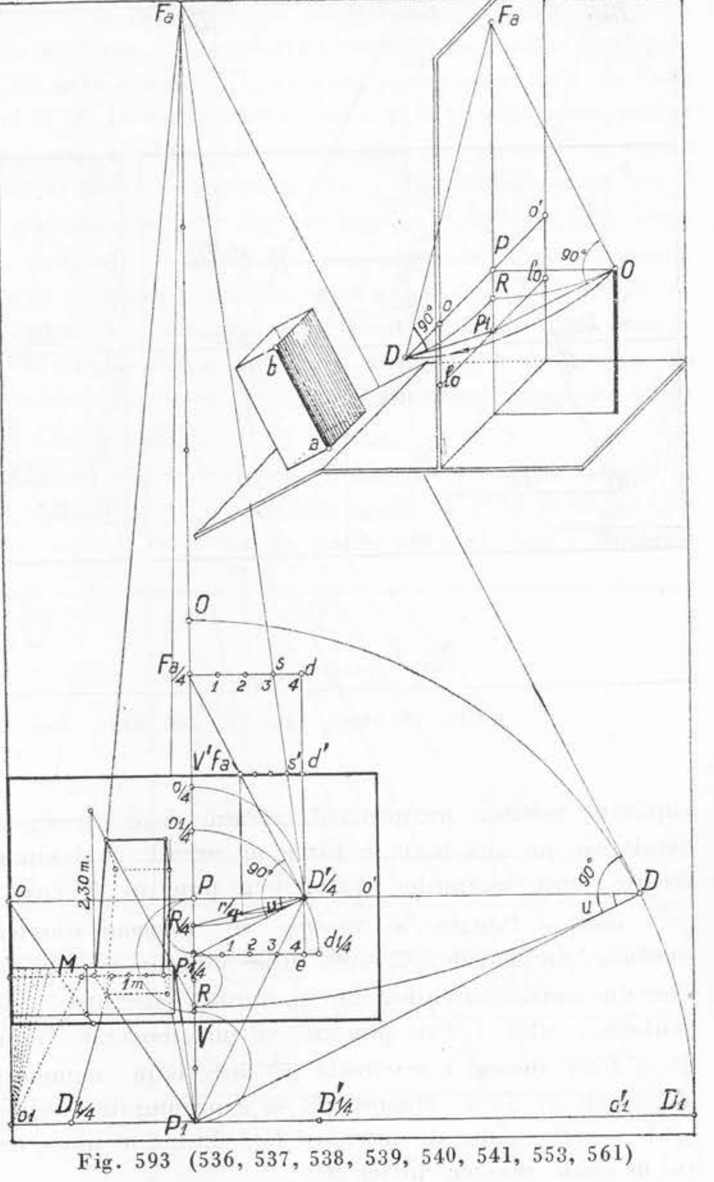


Fig. 593 (536, 537, 538, 539, 540, 541, 553, 561)

540. — *Rețea perspectivă pentru imaginea perspectivă a perpendicularelor pe plane ascendente și descendente.* Pentru a putea desena imaginea acestor drepte vom folosi rețeaua perspectivă (fig. 592—594). Prin punctul $D'/4$ ducem o verticală $D'/4d$ și prin punctul $Fa/4$ sau $Ft/4$ o orizontală $Fa/4$ d sau $Ft/4d$. Împărțim dreapta $Fa/4d$ sau $Ft/4d$ în patru părți egale. Dreapta $D/4s$ dusă prin capătul ultimei pătrimi este imaginea unei drepte care fuge în punctul inaccesibil Fa sau Ft.

Cu dreapta $D/4s'$ prelungită pînă în b, la marginea superioară a tabloului, stabilim rețeaua perspectivă (fig. 595). Împărțim în același număr de părți egale (spre exemplu în patru părți egale) segmentele orizontale bV și $s'V'$. Repetăm segmentul bb' pe marginea superioară a tabloului și segmentul $s's'1$ pe marginea lui inferioară. Unind două cîte două capetele segmentelor de pe ambele margini

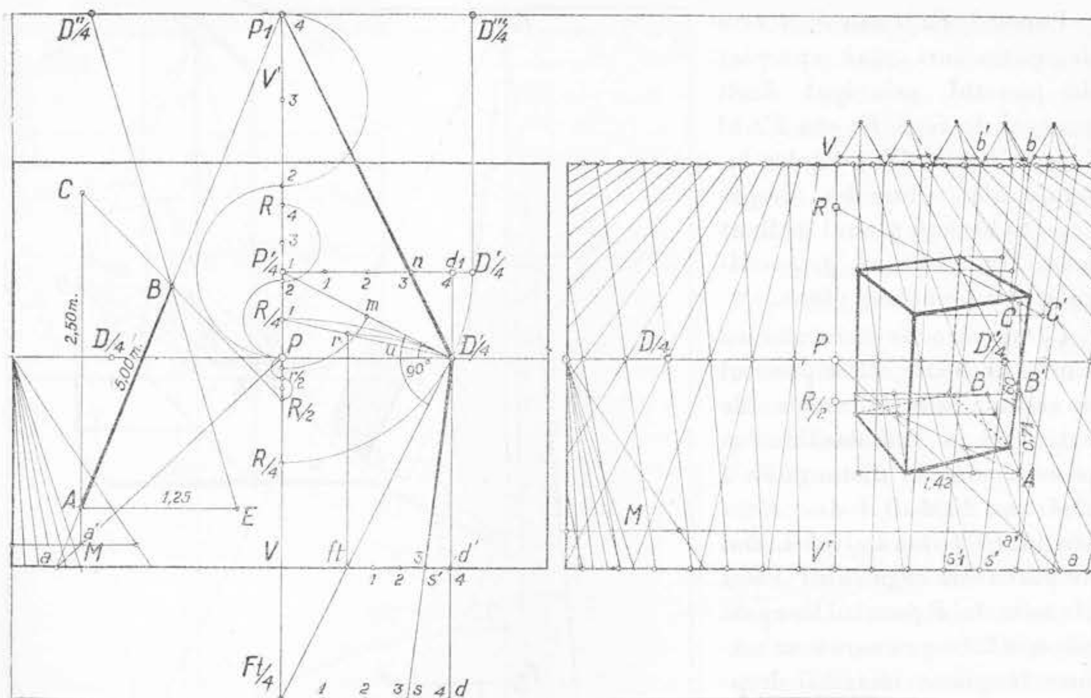


Fig. 594 (424c, 540, 541, 542, 543) - Fig. 595 (540, 542, 543)

căpătăm rețeaua perspectivă căutată. Scări divergente stabilite la marginile acestei rețele sau pe altă foaie de hîrtie ne permit să desenăm cu precizie imaginea oricărei drepte (spre exemplu trecînd prin punctul A) care fuge în punctul inaccesibil Ft.

541. — *Punctul de resecție al perpendicularelor pe plane ascendente și descendente.* În figurile 592—594 chiar punctul de fugă redus de patru ori $Fa/4$ sau $Ft/4$ iese din cadrul tabloului. Putem totuși determina punctul de egală resecție în cadrul tabloului (424 c). Prin punctul cel mai depărtat Fa sau Ft al dreptei $D'/4\ Fa/4$ sau $D'/4\ Ft/4$ ducem o verticală pe care luăm segmentul $Far/4$ sau $Ftr/4$ egal cu $Fa\ D'/4$ sau $Ft\ D'/4$. Dreapta $D'/4r/4$ prelungită determină pe verticala VV' punctul de egală resecție redus de patru ori $R/4$. Luînd de patru ori segmentul $PR/4$ obținem punctul de egală resecție întreg R.

542. — De asemenea putem desena rețeaua perspectivă a imaginii dreptelor care fug în punctul inaccesibil Ft sau Fa cînd și punctul $Ft/4$ sau $Fa/4$ este inaccesibil (fig. 594 și 595). Prin punctul $D'/4$ ducem o verticală $D'/4d'$ pînă la marginea tabloului. Împărțim în patru părți egale segmentul Fad' sau Ftd', și dreapta $D'/4\ s'$ care trece prin capătul ultimei pătrimi este imaginea unei drepte care fuge în punctul de fugă inaccesibil Fa sau Ft. Cu dreapta $s'\ D'/4$ prelungită pînă în b pe cealaltă margine a tabloului construim rețeaua perspectivă cum s-a arătat mai sus.

543. *Rețea perspectivă și puncte de egală resecție pentru drepte de cea mai mare pantă ale planelor ascendente și descendente.* În cazul cînd unghiul de înclinare al planului este prea mare și punctul *P1* este inaccesibil, nu vom putea avea linia de fugă a planului înclinat și nici punctul *D'/4*. În cazul acesta vom stabili o rețea perspectivă pentru liniile de cea mai mare pantă a planului și vom găsi și punctul de egală resecție al acestor linii. Cu ajutorul acestor elemente vom putea stabili, dacă va fi nevoie, și o rețea perspectivă de pătrate orientate frontal pe planul înclinat (fig. 596).

Prin punctul *D'/4* ducem verticala *D'/4 d1* și prin punctele *P'/4* orizontala *P'/4d1* (fig. 594 și 596). Împărțim în patru părți egale această orizontală. Dreapta *D'/4n* care trece prin capătul ultimei pătrimi este imaginea unei drepte înclinate care fuge în punctul de fugă inaccesibil *P1*. Prelungită din *a* pînă în *b* ne folosește la întocmirea rețelei perspective care se construiește așa cum s-a arătat și pentru imaginea dreptelor care fug în punctul *Fa* sau *Ft* (fig. 595).

Punctul de egală resecție (întreg sau redus) pentru imaginea acestor drepte se află luînd pe verticala *VV'*, din punctul *P'/4* o lungime egală cu *P'/4 D'/4* (pentru a afla punctul de egală resecție întreg, micșorat de patru ori *r/4*), sau o lungime

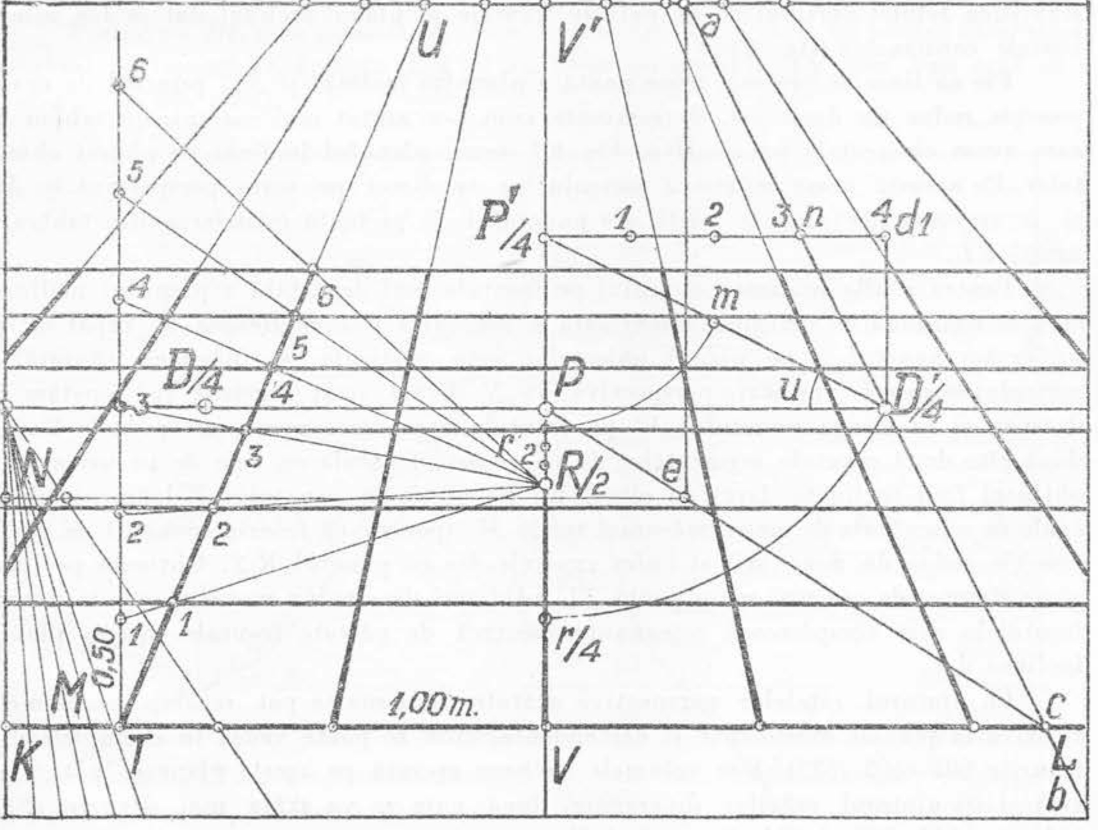


Fig. 596 (543, 544)

egală cu $P'/4m$ (jumătate din lungimea $P'/4\ D'/4$) pentru a afla punctul de egală resecție redus la jumătate şi micşorat, faţă de punctul principal P, de patru ori $r/2$. Luînd de patru ori segmentul $Pr/4$ am putea afla punctul de egală resecţie întreg, care în figura noastră este inaccesibil. Luînd de patru ori segmentul $Pr/2$ obținem în $R/2$ punctul de egală resecţie redus de două ori. Cu el măsurăm lungimea imaginii dreptelor de cea mai mare pantă ale planului înclinat dat.

Spre exemplu să măsurăm (în fig. 594) lungimea dreptei AB al cărei capăt A se află proiectat pe planul obiectelor în a'. Ducem prin A o verticală. Dreapta $R/2B$ prelungită ne dă în AC jumătatea lungimii dreptei AB. Măsurată pe scara perspectivă în M, verticala ajutătoare AC are 2,50 m. Dreapta dată AB are prin urmare o lungime de două ori mai mare, adică 5 m.

La acelaşi rezultat ajungem şi dacă folosim punctul $D''/4$ care s-a desenat în afara cadrului tabloului. Dreapta $D''/4B$, prelungită, ne dădea pe orizontala punctului A segmentul AE (de patru ori mai mic decît dreapta dată) care are, măsurat pe scara perspectivă în M, o lungime de 1,25 m, adică tocmai o pătrime din lungimea de 5 m a dreptei date.

544. — *Rețea perspectivă de pătrate orientate frontal pe plane ascendente.* Pentru stabilirea reţelei perspective de pătrate frontale pe planul înclinat dat se fac următoarele construcţii (fig. 596):

Fie ab linia de cea mai mare pantă a planului înclinat şi $R/2$ punctul de egală resecţie redus de două ori, determinate cum s-a arătat mai sus într-un tablou în care avem elementele perspective. Fie KL urma planului înclinat pe planul obiectelor. Pe această urmă mărimea metrului se ia direct pe scara perspectivă în M, şi o repetăm de ambele părţi ale punctului V pe toată întinderea din tablou a urmei KL.

Pentru a afla mărimea metrului pe frontala mai depărtată a planului înclinat care se confundă cu marginea superioară a tabloului ducem dreapta de capăt cP şi proiectăm punctul a pe planul obiectelor prin verticala ae. Mărimea căutată a metrului se găseşte, pe scara perspectivă, în N. Luăm acest segment şi-l repetăm la dreapta şi la stînga punctului V' pe frontala care trece prin acest punct. Unind două cîte două capetele segmentelor de pe această frontală cu cele de pe urma KL, obținem fîşii înclinate largi de cîte 1 m. Pe verticala punctului T luăm segmente egale cu o jumătate de metru măsurată tot în M (pentru că folosim punctul de egală resecţie redus de două ori) şi unim capetele lor cu punctul $R/2$. Obţinem pe imaginea dreptei de cea mai mare pantă TU adîncimi de cîte un metru prin care ducem frontalele care completează reţeaua perspectivă de pătrate frontale de pe planul înclinat dat.

Cu ajutorul reţelelor perspective arătate mai sus se pot rezolva problemele relative la planele ascendente şi descendente, cum se poate vedea în exemplele din figurile 603—605 (553). Dar volumele cu baza aşezată pe aceste plane se pot construi şi cu ajutorul scărilor divergente, după cum se va arăta mai departe (600, 601, fig. 657, 658 şi 604, fig. 666, 667).

Exemple de plane ascendente și descendente

O șosea care urcă și coboară

545. — *În perspectivă inversă.* În perspectivă inversă problema care se pune unui artist, cînd a desenat, după natură, din memorie sau din imaginație, o șosea ale cărei margini sînt cuprinse în plane de capăt verticale și care, urmînd neregularitățile terenului, urcă și coboară, este aceea de a ști dacă pantele date șoselei nu sînt mai mari decît cele normale.

După ce în tablou (fig. 597) s-au determinat după criteriile cunoscute linia orizontului *oo'* punctele de distanță reduse de patru ori, și linia *VV'* pe care trebuie să se afle diferitele puncte de fugă *P*, *P1*, *P2* etc. ale imaginilor marginilor șoselei, facem următoarele construcții pentru a afla unghiurile pe care le face cu planul obiectelor șoseaua în porțiunile în care este pe plan ascendent sau descendent față de desenator.

Porțiunea *AB* este descendentă: fuge în punctul *P2*. Împărțim distanța *P2P* în patru părți egale și prin capătul *p2* al pătrimii mai apropiate de punctul *P* ducem o dreaptă în punctul *D'/4*. Unghiul *V* format de dreapta *D'/4 p2* cu linia orizontului este unghiul căutat pe care îl citim cu raportorul și vedem dacă depășește panta normală.

Porțiunea *DE* este ascendentă: fuge în punctul *P4* și face, cu planul obiectelor, unghiul *u'* format de dreapta *D/4 p4* cu linia orizontului (s-a luat *Pp4* egal cu a patra parte din *PP4*).

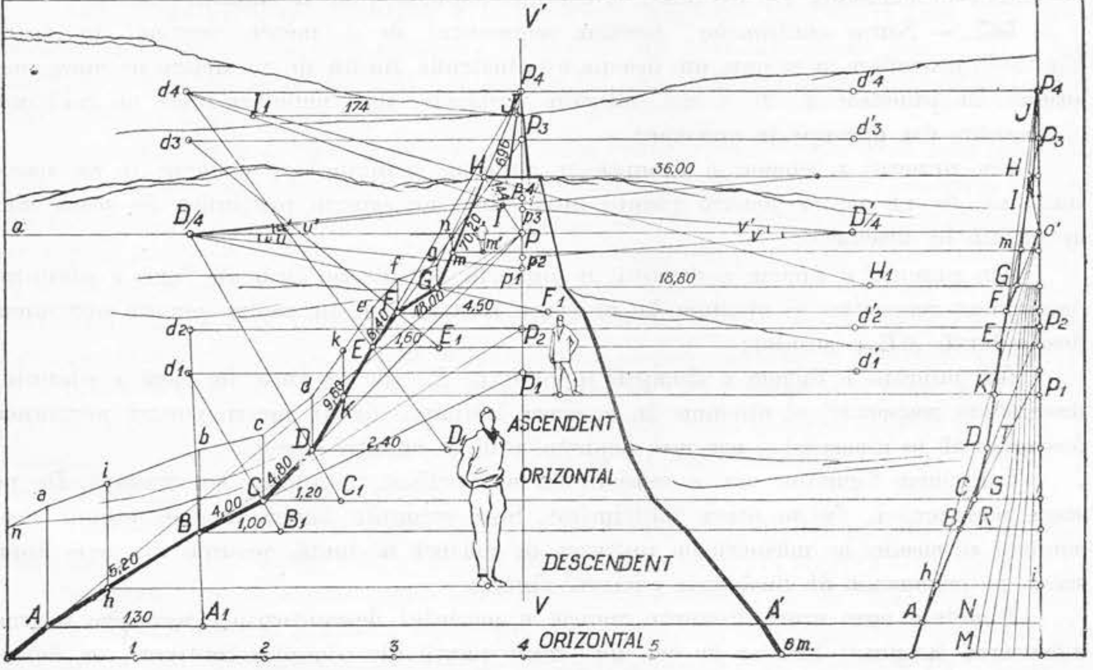


Fig. 597 (159, 545, 546, 547)

În acelaşi fel s-a găsit şi panta terenului în fig. 303, 304.

Porţiunea CD este orizontală: fuge în punctul P.

În cazul cînd se constată că pantele sînt prea mari, se desenează în $D/4$ unghiul potrivit şi făcîndu-se operaţiunea inversă, punctul de fugă corect se obţine luînd pe verticala VV' din punctul principal de patru ori segmentul determinat de latura acestui unghi.

Pentru verificarea înălţimii figurilor sau a vehiculelor de pe şosea, vom folosi scara perspectivă a tabloului sau vom face o scară a înălţimilor.

546. — *Scara perspectivă.* Considerînd că şoseaua are o lărgime de 6 m deducem mărimea unităţii de măsură în planul de front a cărui urmă se confundă cu marginea inferioară a tabloului (fig. 597) împărţind această lărgime în şase părţi egale. Segmentul obţinut îl aşezăm orizontal, în M, şi unind capătul lui cu punctul o' de pe linia orizontului, obţinem scara perspectivă a tabloului, valabilă pentru măsurarea dreptelor cuprinse în planul obiectelor.

Pornind de la această scară obţinem cu uşurinţă scările perspective ale planelor ascendente sau descendente; desenînd-o din aproape în aproape:

din punctul A (de pe orizontala punctului A) ducem o dreaptă în punctul $P2$ (de pe linia de fugă a planului descendent respectiv) şi obţinem scara perspectivă pentru porţiunea descendentă AB a şoselei;

din punctul B (de pe orizontala punctului B) ducem o dreaptă în punctul $P1$ (de pe linia de fugă a planului descendent respectiv) şi obţinem scara perspectivă pentru porţiunea descendentă BC a şoselei, şi aşa mai departe, pînă la capătul şoselei.

547. — *Scara înălţimilor.* Aşezăm segmentul de 1 metru, vertical, în Aa şi (fig. 597) procedăm ca şi cum am desena o balustradă înaltă de un metru pe marginea şoselei. În punctele A, B, C etc. ridicăm verticale, încă nedeterminate ca înălţime şi desenăm din aproape în aproape:

din punctul a ducem o dreaptă în punctul principal şi obţinem în na scara înălţimii de un metru pentru planul obiectelor sau pentru porţiunea de şosea mai apropiată de desenator;

din punctul a ducem o dreaptă în punctul $P2$ (de pe linia de fugă a planului descendent respectiv) şi obţinem în ab scara înălţimii de un metru pentru porţiunea descendentă AB a şoselei;

din punctul b ducem o dreaptă în punctul $P1$ (de pe linia de fugă a planului descendent respectiv) şi obţinem în bc scara înălţimii de un metru pentru porţiunea descendentă bc a şoselei şi aşa mai departe, pînă la capătul şoselei.

Înălţimea figurilor sau a vehiculelor se verifică, în planul lor frontal, fie pe scara perspectivă, fie pe scara înălţimilor. Spre exemplu, figura de pe planul descendent al şoselei se măsoară cu unitatea de măsură hi luată, pe una din cele două scări, pe orizontala hh dusă prin piciorul figurii.

Punctele care arată distanţa redusă a ochiului desenatorului, necesare pentru măsurarea lungimii liniilor de cea mai mare pantă ale planelor înclinate, se determină pe fiecare linie de fugă a planelor respective.

Așezăm lungimea $D/4\ p1$ a laturii unghiului u pe linia de fugă a planului descendent respectiv din $P1$ pînă în $d1$ și $d'1$; lungimea $D'/4\ p2$ a laturii unghiului V, pe linia de fugă a planului ascendent corespunzător din $P2$ pînă în $d2$ și $d'2$; lungimea $D'/4\ p3$ pe linia de fugă corespunzătoare din $P3$ pînă în $d3$ și $d'3$ și așa mai departe.

Dacă vrem să cunoaștem lungimea marginii AB a șoselei care coboară spre punctul $P2$, dreapta $d2B$, prelungită, ne dă în $AA1$ o lungime de patru ori mai mică pe care o măsurăm, pe scara perspectivă, în N. Orizontala $AA1$ are 1,30 m, deci marginea AB are 5,20 m (1,30 × 4 = 5,20 m).

Lungimea marginii BC, care coboară spre punctul $P1$, se măsoară cu dreapta $d1C$ care, prelungită, ne dă în $BB1$ o lungime de 1,00 m (măsurată pe scara perspectivă în R). Dreapta BC are deci lungimea de patru ori mai mare, adică 4,00 m (1,00 × 4 = 4,00 m).

548. — *În perspectivă directă*, dacă ni se dă unghiul de înclinare al șoselei și lungimea ei, problema se rezolvă fără nici o dificultate după ce s-au stabilit, în tablou, așa cum s-a arătat mai sus, linia de fugă a planului înclinat, punctele care arată distanța redusă a ochiului desenatorului de această linie și scara perspectivă a planului respectiv.

Imaginea perspectivă a treptelor frontale

549. — Totalitatea muchiilor orizontale ale treptelor unei scări care urcă spre adîncul spațiului, dacă sînt frontale, constituie un plan ascendent (fig. 575). Cînd muchiile treptelor, frontale, sînt ale unei scări care coboară spre adîncul spațiului, constituie un plan descendent.

Pentru a desena imaginea treptelor unei scări frontale care urcă sau coboară, trebuie să cunoaștem adîncimea treptelor și înălțimea contratreptelor, pentru a deduce sau pentru a putea desena unghiul înclinării planului ascendent sau descendent care trece prin muchiile orizontale ale treptelor. În mod obișnuit se consideră că treptele au o adîncime medie de 0,30 m și contratreptele o înălțime de 0,15 m. Cînd se dă contratreptelor o altă înălțime, care poate varia între 0,10 m (la treptele scărilor monumentale din parcuri) și 0,18 m adîncimea corespunzătoare a treptelor este dată de o formulă ușor de folosit. Adîncimea treptei se află scăzînd din 0,60 m sau din 0,64 m dublul înălțimii contratreptei. Spre exemplu, unei contratrepte de 0,10 m îi corespunde o treaptă de 0,60 — 0,20 = 0,40 m și unei contratrepte de 0,18 m, o treaptă de 0,60 — 0,36 = 0,24 m.

Desenînd, la orice scară (spre exemplu la scara de 1:100), din punctul de distanță redus de patru ori $D/4$ (fig. 598) o singură treaptă (spre exemplu treapta $D/4a$ de 0,30 m) și o singură contratreaptă (spre exemplu contratreapta ab de 0,15 m) obținem unghiul de înclinare al planului ascendent sau descendent corespunzător (spre exemplu unghiul $aD/4b$). Prelungind latura $D/4b$ obținem punctul p pe verticala VV'. Cuadru-

plînd segmentul *Pp*, obținem în *Pa* sau în *Pt* punctul de fugă al dreptelor de cea mai mare pantă a planului ascendent sau descendent. Dacă acest punct este inaccesibil, împărțim în patru părți egale dreapta *bc* și prin capătul ultimei pătrimi *r'* ducem dreapta *D/4r'r*, care se îndreaptă spre punctul de fugă inaccesibil *Pa* sau *Pt*, cu ajutorul căreia vom construi rețeaua perspectivă corespunzătoare, dacă avem nevoie (543).

Cu punctul de fugă *Pa* sau *Pt*, treptele se desenează cum se arată în figura 598.

Într-un tablou, în care avem elementele perspective, fie *AB* și *CD* lungimea de cîte 1,50 m (măsurată pe scara perspectivă în *M*) a contratreptelor scării care se urcă și a celei care coboară spre adîncul spațiului.

Pe verticalele duse prin *B* și prin *D* determinăm în 1, 2, 3... 11 înălțimile de cîte 0,15 m (măsurate tot în *M*) ale contratreptelor. (Figura presupune că desenatorul se află într-un imobil obișnuit, în care sînt necesare 22 de contratrepte, pentru a urca cu două rampe și un palier intermediar înălțimea de 3,30 m dintre două planșee succesive.)

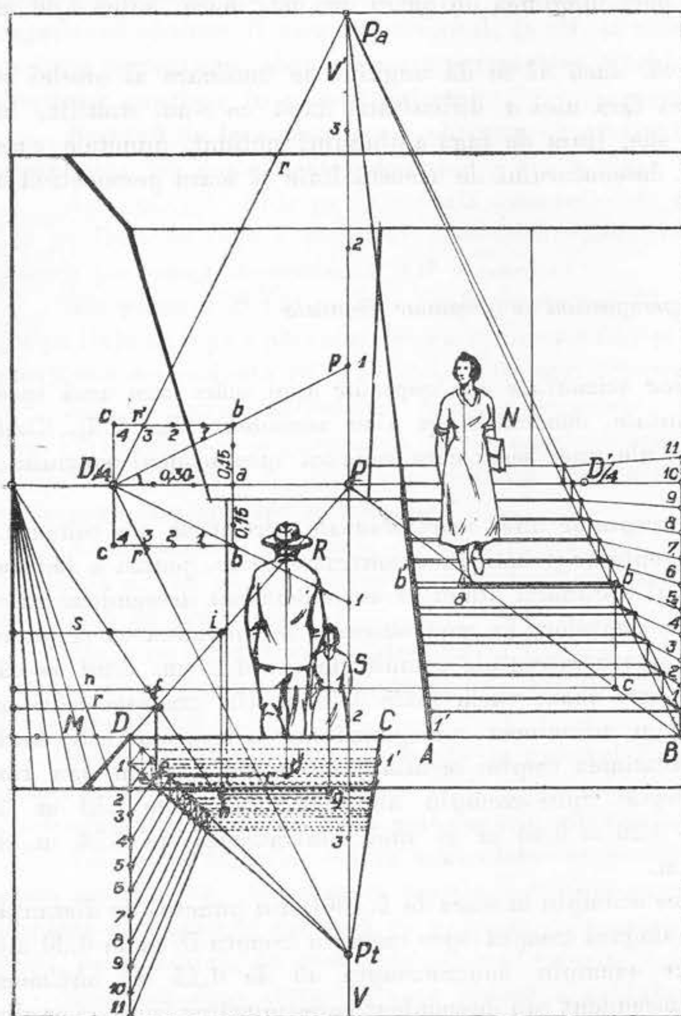


Fig. 598 (549, 550, 552)

Desenăm prima contratreaptă *A1'B1* a scării care urcă și prima contratreaptă *D1C1'* (ascunsă) a scării care coboară. Unind punctele *B*, *1*, *A* și *1'* cu punctul *Pa* și punctele *D*, *1*, *C* și *1'* cu punctul *Pt* obținem imaginea planelor ascendente și descendente care trec prin muchiile inferioare și superioare ale contratreptelor. Acestea se obțin o dată cu treptele corespunzătoare unind punctele 1, 2, 3... 11 cu punctul principal *P*, după cum se vede în figura 598.

550. — Treptele și contratreptele scării care coboară spre adîncul spațiului sînt ascunse vederii desenatorului. Totuși ele trebuie desenate de altfel ca și palierul unde

se opresc, pentru ca să putem pune în perspectivă figurile care circulă pe aceste trepte și care nu sînt decît parțial ascunse vederii desenatorului.

Pentru determinarea înălțimii figurilor de pe trepte putem să folosim scara perspectivă a planului obiectelor sau putem să stabilim scara perspectivă a planelor înclinate.

În primul caz (fig. 598), pentru fiecare figură, vom căuta urma, pe planul obiectelor, a planului frontal în care se găsește ea cuprinsă. Această urmă, prelungită pe scara perspectivă a planului obiectelor, ne va da unitatea de măsură a figurii respective. Pentru această operație vom folosi dreapta de capăt DP pentru scara descendentă și dreapta BP pentru scara ascendentă, procedînd după cum urmează:

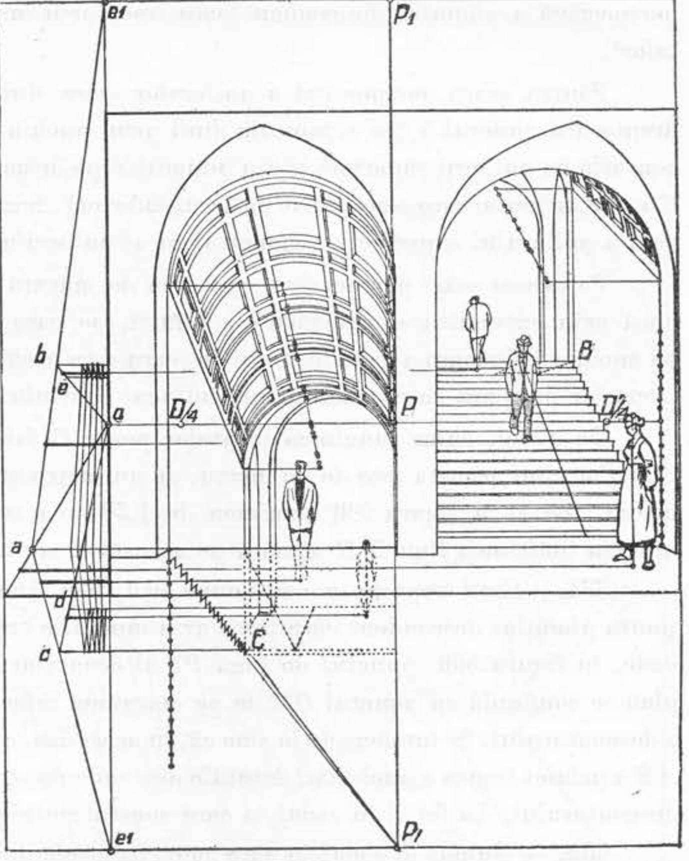


Fig. 599 (159, 550, 552)

Pentru măsurarea figurii N situată pe treapta a cincea a scării care urcă, ducem orizontala ab și verticala bc pînă la dreapta de capăt BP. Orizontala dusă prin punctul c reprezintă urma, pe planul obiectelor, a planului frontal în care este cuprinsă figura N, care se măsoară, prin urmare, în n, pe scara planului obiectelor.

Pentru figura R, de pe treapta a treia a scării care coboară, ducem orizontala de și verticala ef pînă la dreapta de capăt DP și orizontala dusă prin f ne dă în r unitatea de măsură căutată.

Pentru figura s de pe palierul inferior, ducem orizontala gh, verticala hi și pe orizontala dusă prin i găsim în s unitatea de măsură a acestei figuri.

În cazul al doilea (fig. 599), din punctul a al scării perspective a planului obiectelor, luat pe orizontala care trece prin muchia primei trepte a scărilor, ducem drepte în punctele el de pe orizontalele duse din punctele de fugă $P1$ al dreptelor de cea mai mare pantă ale planelor înclinate. Segmentul ab constituie scara perspectivă a planului ascendent (care trece prin muchiile inferioare ale contratreptelor); segmentul ac constituie scara

perspectivă a planului descendent (care trece prin muchiile superioare ale contratreptelor).

Pentru scara perspectivă a palierelor (care sînt orizontale) ducem în punctul *o* drepte din punctul *b* (pe orizontala dusă prin muchia inferioară *B* a contratreptei care s-ar afla pe palierul superior) și din punctul *c* (pe orizontala dusă prin muchia superioară *C* a contratreptei care s-ar afla pe palierul inferior). Segmentul *bc* constituie scara perspectivă a palierului superior și segmentul *cd* al palierului inferior.

Pe aceste scări perspective, unitatea de măsură se găsește imediat pe orizontala dusă prin extremitatea inferioară a figurii, pe care trebuie să o considerăm situată pe muchia inferioară a contratreptei pe scara care urcă și pe muchia superioară a contratreptelor pe scara care coboară spre adîncul spațiului.

De altfel, chiar lungimea treptelor poate fi folosită pentru aprecierea înălțimi figurilor cînd aceasta este de un metru, de un metru și jumătate sau de un multiplu de metru. Astfel în figura 598 lungimea de 1,50 m a treptei *bb'* ne dă posibilitatea de a aprecia înălțimea figurii *N* așezată pe această treaptă.

551. — Cînd treptele au o adîncime de 0,30 m și contratreptele o înălțime de 0,15 m, panta planului descendent care trece prin muchiile treptelor este de 1/2 și după cum se vede, în figura 600, punctul de fugă *P1* al dreptelor de cea mai mare pantă a acestui plan se confundă cu punctul *O/2* de pe marginea inferioară a cîmpului de viziune clară a desenatorului. Se înțelege de la sine că, în acest caz, oriunde s-ar găsi, în tablou, muchia *AB* a primei trepte a unei scări frontale descendente, treptele acestei scări vor fi ascunse desenatorului. La fel și în cazul în care contratreptele sînt mai înalte de 0,15 m.

552. — Numai în cazul în care contratreptele unei scări frontale descendente sînt puțin înalte, desenatorul poate vedea în unele cazuri treptele acestei scări. Spre exemplu, dacă treptele au o adîncime de 0,40 m și contratreptele o înălțime corespunzătoare de 0,10 m, planul descendent care trece prin muchiile acestor trepte are o pantă de 1/4.

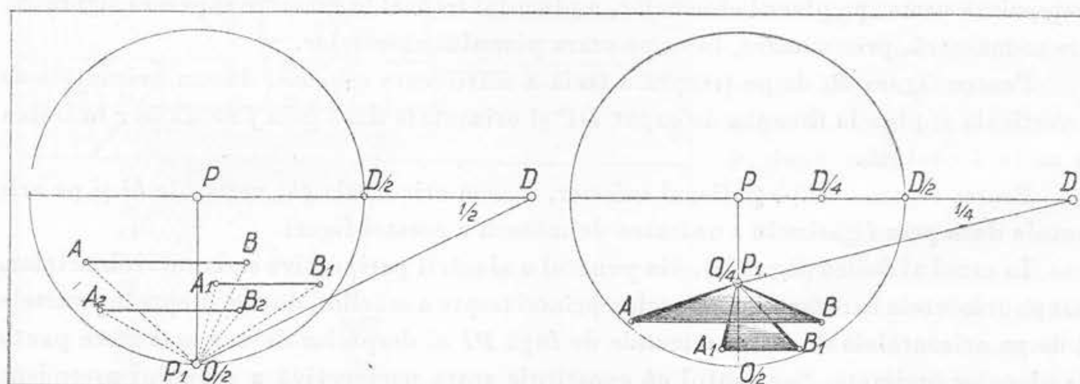


Fig. 600 (551) - Fig. 601 (552)

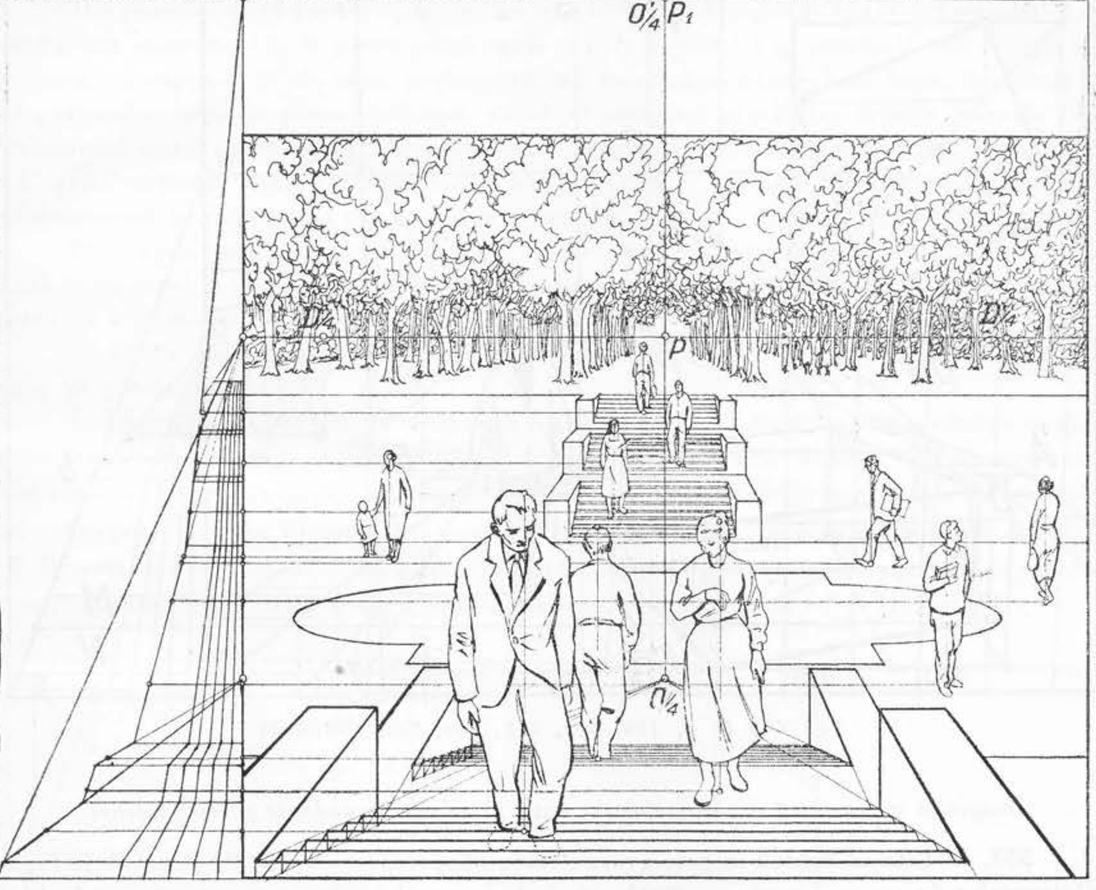


Fig. 602 (159, 552)

În acest caz (cum se vede în figura 601) punctul de fugă *P1* al dreptelor de cea mai mare pantă a acestui plan se confundă cu punctul *O/4*. Dacă muchia *AB* sau *A1B1* a primei trepte a acestei scări se află, în tablou, mai jos de punctul *O/4*, atunci desenatorul va vedea treptele ei.

În figura 602 s-a reprezentat o astfel de scară, iar în marginea tabloului, s-a reprezentat scara perspectivă a planelor înclinate cu ajutorul cărora s-au măsurat înălțimile figurilor din cuprinsul tabloului.

În figurile 598, 599 și 602 se vede că linia de fugă a planelor ascendente și descendente ale treptelor este inaccesibilă.

De aceea mai departe se va arăta cum se poate soluționa în cadrul tabloului problema treptelor frontale (598) precum și a treptelor orizontale oarecare (590—595) considerate ca volume complicate.

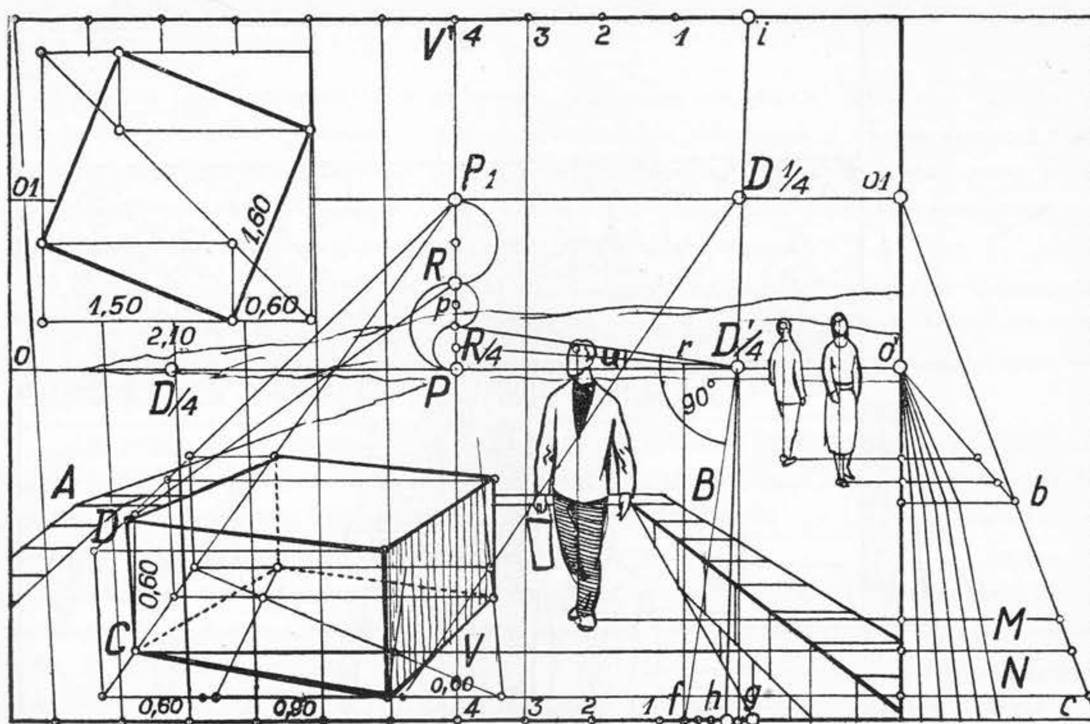


Fig. 603 (1 c, 159, 412, 413, 544, 553, 559, 604)

Imaginea perspectivă a volumelor cu baza pe plane ascendente şi descendente

553. — Într-un tablou în care avem elementele perspective, fie *P1* punctul de fugă al dreptelor de cea mai mare pantă ale unui plan ascendent (fig. 603) sau ale unui plan descendent (fig. 604) şi *o1o1* linia de fugă a acestor plane. Dacă vrem să construim imaginea unui volum a cărui bază să fie aşezată pe aceste plane, ne sînt necesare următoarele elemente perspective:

distanţa (întreagă sau redusă) dintre punctul de vedere şi punctul *P1* (539);

punctul de fugă sau, cînd acesta este inaccesibil, reţeaua perspectivă a imaginilor perpendicularelor pe plan, adică a muchiilor feţelor laterale ale volumului (540);

punctul de egală resecţie al acestei direcţii (541);

scara perspectivă a planului înclinat (fig. 592, 593).

Împărţim în patru părţi egale segmentul *PP1* şi dreapta *D'/4p*, care uneşte punctul de distanţă redus de patru ori cu capătul pătrimii celei mai apropiate de punctul *P* ne dă în *u* unghiul planului ascendent sau descendent cu planul obiectelor. (Aceasta este o operaţiune de perspectivă inversă.) Dreapta *D/4p* este a patra parte din distanţa dintre punctul de vedere al desenatorului şi punctul *P1*. Luăm cu compasul sau cu banda de hîrtie lungimea ei şi o aşezăm, pe linia de fugă a planului înclinat, din *P1* pînă în *D1/4*. Cu ajutorul punctului *D1/4* vom măsura adîncimile planului înclinat.

Din punctul $D'/4$ ducem o perpendiculară $D'/4f$ pe dreapta $D'/4p$ şi verticala $D'/4g$. Împărţim segmentul fg în patru părţi egale şi prin capătul h al pătrimii care începe în g ducem dreapta $h\ D'/4i$ care, prelungită, ar determina punctul de fugă, inaccesibil al perpendicularei pe planul înclinat, adică al imaginii muchiilor feţelor laterale ale volumului aşezat pe planul înclinat. Împărţind în acelaşi număr de părţi egale segmentul $i\ V'$ şi hV obţinem reţeaua perspectivă a acestei direcţii, iar punctul ei de egală resecţie se determină în R aşa cum s-a arătat mai sus (541).

Prelungim orizontala AB (muchia dintre planul obiectelor şi planul înclinat) pînă în punctul b, pe scara perspectivă. Unind punctul $O1$ cu b obţinem în bc scara perspectivă a planului înclinat.

Cu aceste elemente perspective putem desena pe planele înclinate ca şi cum am desena pe planul obiectelor.

În figurile 603, 604, 605 se vede cum s-a desenat baza pătrată a volumului pe unghi prin procedeul înscrierii ei într-un pătrat orientat frontal (412, 413) şi cum s-a măsurat înălţimea dată (spre exemplu de 0,60 sau 0,40 m) a muchiilor feţelor laterale ale volumului, pe scara perspectivă a planului înclinat, în M, şi cu ajutorul punctului de egală resecţie R. Direcţia acestor muchii s-a desenat cu ajutorul reţelei perspective respective iar pentru lungimea lor, scara înălţimilor a fost constituită de dreptele $CP1$ şi $DP1$.

Fig. 604 (1c, 159, 412, 413, 544, 553, 559, 604)

554. — Panta, mai mare sau mai mică, a acoperișurilor, depinde de materialul cu care sînt învelite: tabla cere o pantă mică (8°—18°), olanele o pantă ceva mai mare (16°—23°), țigla și sița sau șindrilele o pantă și mai mare (cea dintîi 29°—45° și celelalte 35°—45°).

Construind în punctul de distanță redus de patru ori *D'/4* sau *D/4* (fig. 606 și 607) unghiul *u* căruia îi dăm numărul de grade cerut de materialul învelitoarei, determinăm pe verticala *VV'* punctul *p*. Repetînd de patru ori segmentul *Pp* obținem punctul de fugă *P1* al dreptelor de cea mai mare pantă ale planelor respective. Distanța *PP1* o așezăm pe verticala *VV'* și sub linia orizontului, cînd aceasta intră în cadrul tabloului (fig. 606).

555. — Cînd punctul *P1* este inaccesibil (fig. 608 și 609) ducem o orizontală *pd* din punctul *p* și o verticală *D'/4d* din punctul *D'/4*. Împărțim în patru părți egale

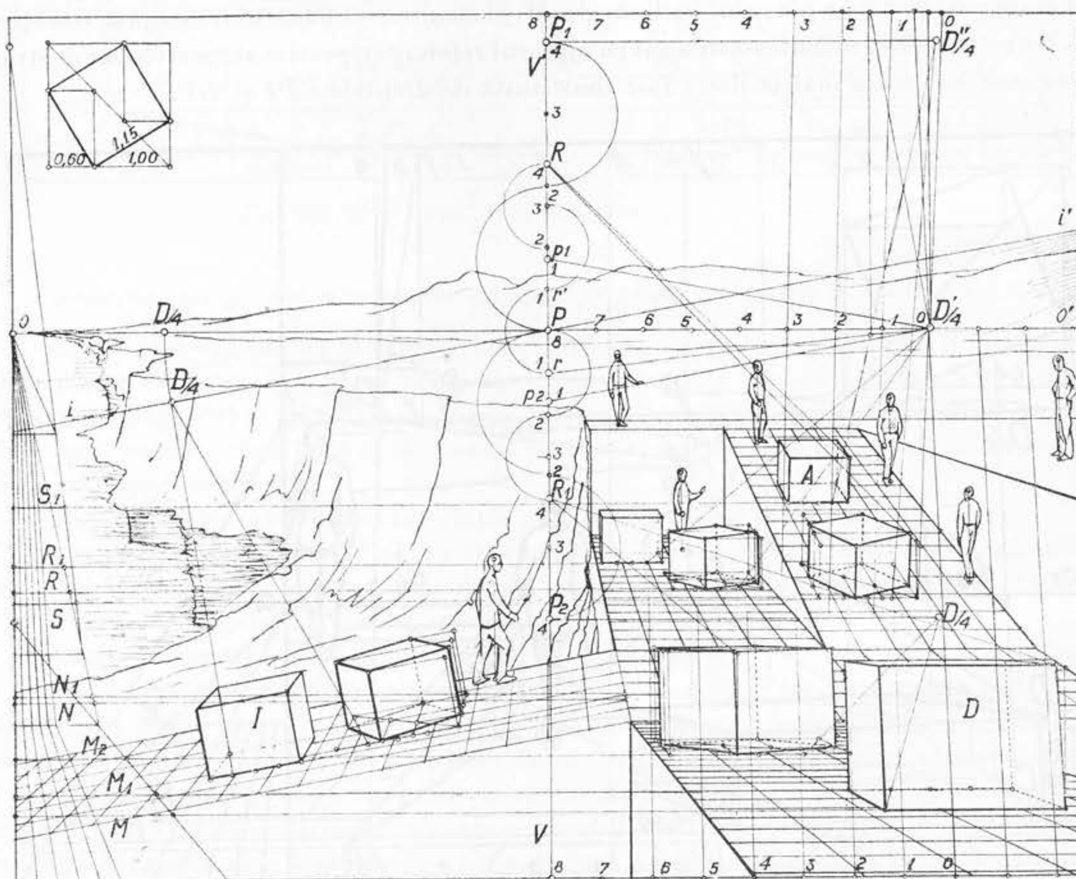
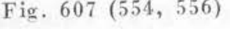


Fig. 605 (1c, 159, 412, 413, 544, 553, 604)

dreapta pd şi, prin capătul pătrimii mai apropiate de punctul d, ducem dreapta $D'/4\ f$ care, prelungită, ar ajunge în punctul de fugă inaccesibil $P1$. Împărţind în acelaşi număr de părţi egale segmentele fV' şi $D'/4P$ putem construi reţeaua perspectivă a acestui punct de fugă inaccesibil. Sub linia orizontului desenăm, simetric, aceeaşi reţea punînd pe marginea inferioară a tabloului diviziuni egale cu acelea de pe orizontala dusă prin punctul b', care s-a luat astfel încît $o'b'$ să fie egal cu $o'b$ (fig. 608).


Fig. 606 (554, 556)

556. — *a)* În figura 606 se arată cum se desenează acoperişurile cu o singură pantă (spre desenator *a* sau spre adîncul spaţiului *b*) sau cu două pante *c*, cînd ambele puncte $P1$ sînt accesibile. Cînd acest punct este accesibil numai deasupra liniei orizontului (fig. 607) coama acoperişului cu două pante se determină în punctul A, la intersecţia dreptei $BP1$ cu verticala care împarte în două părţi egale faţa $BCDE$ a construcţiei. Această verticală a fost ridicată prin punctul de întretăiere M al diagonalelor feţei respective. În felul acesta putem desena dreapta AE a acoperişului fără a avea punctul ei de fugă.


Fig. 607 (554, 556)

Lărgimea (spre exemplu de 0,60 m) a streaşinei Bb (spre desenator) a fost măsurată în N pe scara perspectivă. A patra parte a fost aşezată în Bb' şi cu dreapta $d'/4b'$, prelungită, s-a determinat imaginea ei perspectivă. (În figură se arată cum s-au determinat punctele $d/4$ şi $d'/4$.) Lărgimea (spre exemplu de 0,60 m) a streaşinei Bc a fost măsurată, pe scara perspectivă, tot în N şi a fost aşezată direct în Bc.

b) În figura 608 se arată cum se desenează aceleaşi acoperişuri cînd punctele $P1$ sînt inaccesibile, folosind reţelele perspective stabilite aşa cum s-a arătat mai sus (555). Pentru lărgimea (spre exemplu de 0,80 m) a streaşinei ac s-a procedat ca şi în cazul pre-

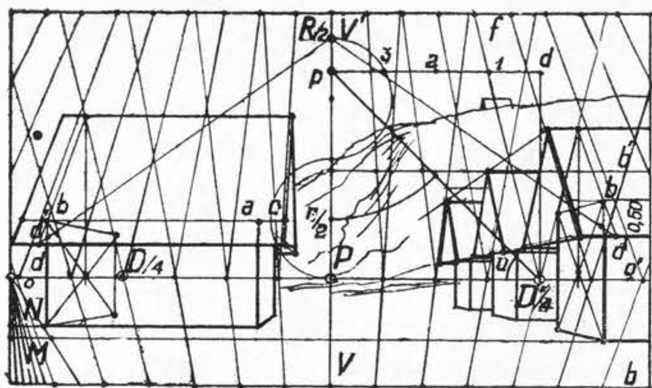


Fig. 608 (555, 556)

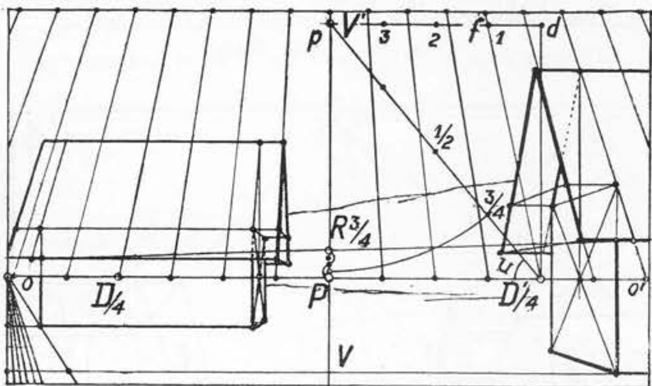


Fig. 609 (555, 556)

cedent. Pentru lărgimea (spre exemplu de 1,00 m) a streaşinei *bd* (spre desenator) nedispunînd de punctul *d/4* s-a folosit punctul de egală resecţie micşorat de două ori *R/2*. (În figură se vede cum s-a determinat acest punct.) S-a aşezat în *bd'* o lungime de 0,50 m (jumătate din lărgimea dată de un metru a streaşinei) măsurată în *N*, pe scara perspectivă şi, cu ajutorul punctului de resecţie redus de două ori, s-a determinat lărgimea *bd* de un metru a streaşinei.

c) Folosind procedeul arătat în figura 607 acoperişul în două pante se poate executa corect stabilind numai una din reţelele perspective, de preferinţă a planului ascendent, aşa cum se vede în figura 609.

Acoperişul în patru pante (610) se construieşte retezînd frontoanele acoperişului în două ape. După ce s-a construit cu punct de fugă accesibil sau cu reţeaua perspectivă acoperişul în două ape, prin punctul *M* (mijlocul dreptei de capăt care trece prin capătul marginilor inferioare ale acoperişului) ducem o dreaptă *Mc* care să aibă înclinarea acoperişului (unghiul pe care îl face cu orizontala care trece prin punctul *M* să fie egal cu unghiul *u* desenat în *D/4*). Punctul de intersecţie al acestei drepte cu coama ne dă în *C* vîrful pantei căutate care nu este întotdeauna văzută de desenator. Urmează să unim punctul *C* cu punctele *A* şi *B* pentru a completa imaginea acoperişului.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PLANELOR VERTICALE OARECARE

557. — Planele verticale oarecare, ca şi planele verticale de capăt, au linia lor de fugă verticală însă de o parte (fig. 611) sau de alta a verticalei *PV'* (fig. 612), putînd, evident, să fie inaccesibilă (fig. 613). La întretăierea liniei orizontului cu linia de fugă a planului respectiv se află punctul de fugă *P1* al orizontalelor cuprinse în acest plan.

Elementele perspective ale planelor verticale oarecare se determină cu uşurinţă.

În figurile 611 şi 612, fie vv' linia de fugă a unui plan vertical oarecare şi $P1$ punctul de fugă al orizontalelor (spre exemplu $aP1$, $bP1$ etc.) cuprinse în acest plan.

Dacă împărţim în patru părţi egale segmentul $PP1$ şi dacă unim cu $O/4$ capătul pătrimii mai apropiate p de punctul principal P, obţinem în u unghiul (spre dreapta fig. 612 sau spre stînga fig. 611) pe care îl face planul vertical oarecare cu planul vizual principal vertical.

Dacă luăm lungimea dreptei $O/4p$ (care este a patra parte din distanţa dintre punctul $P1$ şi punctul de vedere al desenatorului) şi o aşezăm pe linia de fugă vv' a planului din $P1$ pînă în $d/4$ şi $d'/4$ obţinem punctele (reduse de patru ori) cu care se măsoară lungimea orizontalelor planului.

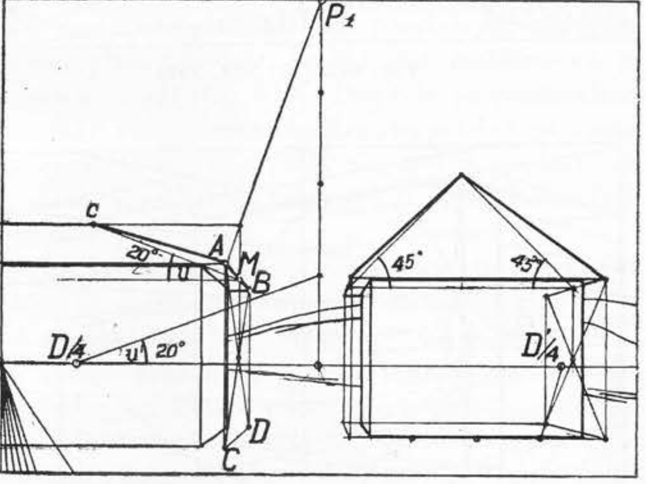


Fig. 610 (556)

Din punctul $O/4$ ducem orizontala $O/4\ g$ şi perpendiculara $O/4f$ pe raza de fugă $O/4p$. Împărţim segmentul fg în patru părţi egale. Dacă unim punctul $O/4$ cu capătul pătrimii mai apropiate de punctul g obţinem dreapta $O/4h$, care, prelungită, ar determina pe linia orizontului punctul de fugă, inaccesibil, al perpendicularelor pe planul vertical oarecare dat.

Dreapta $hO/4$ prelungită pînă în i ne serveşte ca să stabilim reţeaua perspectivă a acestor perpendiculare cu punct de fugă inaccesibil, împărţind în acelaşi număr de părţi egale distanţa dintre punctul i şi punctul o de pe linia orizontului precum şi distanţa dintre punctul h şi punctul o' din capătul celălalt al liniei orizontului.

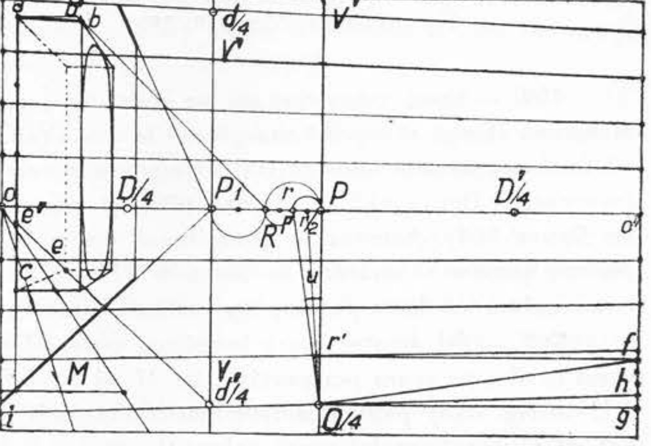


Fig. 611 (557, 559, 560)

În figuri se vede cum se determină punctul de egală resecţie R pentru măsurarea lungimii acestor perpendiculare, aşa cum s-a mai arătat (541).

558. — În figura 613 se arată cum se procedează cînd linia de

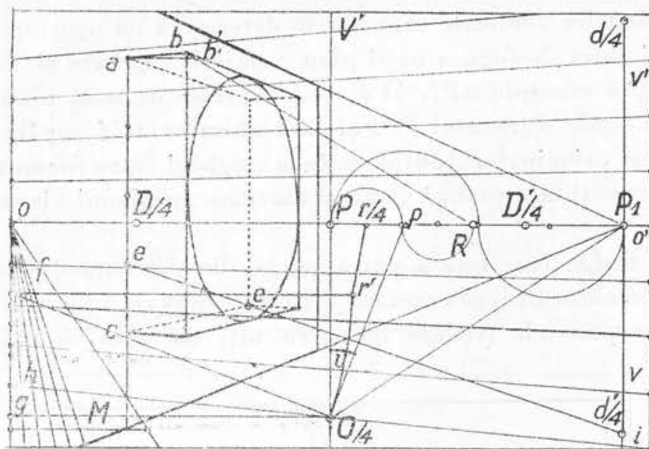


Fig. 612 (557,559, 560)

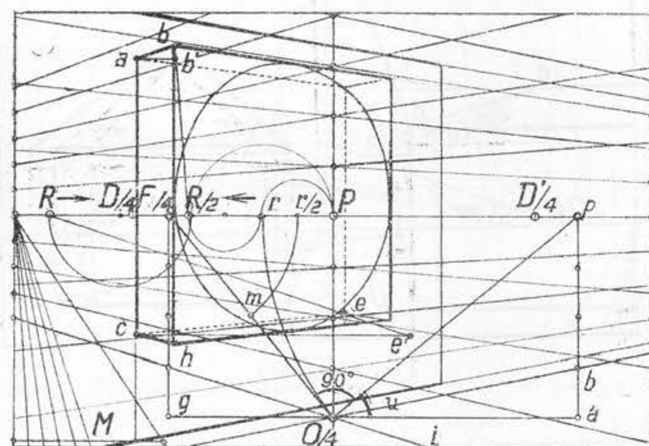


Fig. 613 (557, 558, 559, 560)

fugă a planului vertical oarecare este inaccesibilă.

Fie *u* unghiul pe care îl face planul vertical dat cu planul tabloului. Linia de fugă a acestui plan, inaccesibilă, s-ar găsi la o depărtare de patru ori mai mare decît segmentul *Pp*. Ducem din *O/4* orizontalele *O/4a* şi din *p* verticala *pa*. Împărţim în patru părţi egale dreapta *pa* şi ducem dreapta *O/4b* prin capătul pătrimii mai apropiate de punctul *a*. Această dreaptă prelungită ar ajunge în punctul de fugă *P1*, inaccesibil, al orizontalelor planului vertical dat. Cu ajutorul ei stabilim reţeaua perspectivă pentru desenarea acestor drepte cu punct de fugă inaccesibil.

În figură se vede cum se află şi punctul de egală resecţie pentru măsurarea acestor orizontale. Cu un arc de cerc aducem în *r* distanţa *pO/4*. Segmentul *Pr* repetat de patru ori ne dă punctul de egală resecţie căutat *R*.

Perpendicularele pe acest plan se află ca în cazul precedent.

559. — Dacă întoarcem cu un sfert de cerc figurile 611, 612 şi 613, astfel încît marginea stîngă să devină marginea de jos a tabloului putem să ne dăm seama de perfecta asemănare care există între planele verticale oarecare şi planele ascendente (comparînd figura 612 cu figura 603) şi planele descendente (comparînd figura 611 cu figura 604). Aceasta ne permite să nu insistăm mai mult asupra acestor plane. Ne mulţumim să arătăm în figurile 611, 612 şi 613 cum se construieşte imaginea unui volum cu baza pe un plan vertical oarecare.

560. — În aceste figuri lungimea perpendicularelor pe planul vertical s-a măsurat în *ab'*, pe scara perspectivă, în *M*, şi s-a folosit punctul de egală resecţie *R* (sau *R/2* în fig. 613) pentru determinarea lungimii dreptei *ab* a cărei înclinare s-a desenat cu ajutorul reţelei perspective.

Lungimea orizontalei *ce* s-a determinat cu punctele $d'/4$ în figurile 611 și 612 iar în figura 613 cu punctul de egală resecție *R*.

În figura 613 nu numai perpendicularele pe planul vertical oarecare s-au desenat cu ajutorul rețelei perspective, dar și orizontalele paralele cu acest plan.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PLANELOR ÎNCLINATE OARECARE

561. — Să luăm un plan înclinat oarecare, spre exemplu trambulina *ABCD* (fig. 614 sus), care nu se prezintă frontal față de planul tabloului *T* și față de planul neutru al desenatorului, cu punctul de vedere în *O*. Baza trambulinei este dreptunghiulară și laturile ei *AB* și *AC'* fac unghiurile *u* și *v* cu frontala orizontală *aa'*.

Orizontalele cuprinse în planul înclinat al trambulinei sînt paralele cu muchiile *AB* și *CD*. Dreptele de cea mai mare pantă ale planului sînt paralele cu muchiile *AC* și *BD*. Frontalele cuprinse în acest plan, paralele cu *ff1* sînt înclinate ca și perpendicularele pe aceste frontale, paralele cu *gg1* (fig. 614). Dreptele perpendiculare pe acest plan, înclinate și paralele cu *hh1* sînt perpendiculare deopotrivă pe toate felurile de drepte enumerate mai sus, cuprinse în acest plan. Cu aceste precizări să încercăm să stabilim, în spațiu (fig. 614), și pe tablou (fig. 614 și 615), elementele perspective ale unui plan înclinat oarecare.

Este bine ca explicațiile de mai jos să fie urmărite dintr-o dată în spațiu (în fig. 614) și pe tablou (în fig. 614 și 615). În acest scop punctului de vedere din spațiu și din tablou, în figura 614, i s-a dat aceeași literă *O*.

Ca să determinăm linia de fugă a unui plan înclinat (cînd cunoaștem orientarea în spațiu a orizontalelor și a dreptelor lui de cea mai mare pantă) vom considera că pe această linie se găsesc punctele de fugă ale tuturor dreptelor cuprinse în plan. Dacă vom determina două din aceste puncte de fugă, linia care le va uni va fi linia de fugă a planului respectiv.

Punctul de fugă al orizontalelor planului înclinat nu se poate afla decît pe linia orizontului, în punctul *F*, unde străpunge tabloul raza de fugă *OF* paralelă la muchia *AB*. Ea face cu planul neutru același unghi *u* pe care îl face în spațiu muchia *AB* cu frontala orizontală *aa'*.

Tot pe linia orizontului se află și punctul de fugă *F1* al celeilalte laturi *AC'* a bazei trambulinei. Raza de fugă *OF1*, care îl determină, face un unghi de 90° cu raza *OF*, iar cu planul neutru, același unghi *v* pe care îl face, în spațiu, muchia *AC'* cu frontala orizontală *aa'*.

Acum ne este ușor să determinăm punctul de fugă *F2* al dreptelor de cea mai mare pantă ale planului înclinat. El se află în punctul unde, pe verticala punctului *F1*, străpunge tabloul raza de fugă *OF2* care face cu raza de fugă *OF1* unghiul de cea mai mare pantă a planului, adică același unghi *x* pe care îl face, în spațiu, muchia *AC* cu muchia *AC'*.

Pentru a face această construcție în tablou, luăm pe linia orizontului lungimea *OF1* în *R1 F1* și construim în *R1* unghiul *x*. Latura acestui unghi de cea mai

mare pantă determină la intersecția ei cu verticala dusă prin punctul *F1* punctul de fugă căutat *F2*, către care se îndreaptă liniile de cea mai mare pantă a planului înclinat cum sînt, spre exemplu, imaginile *ac* și *db* ale marginilor trambulinei.

Linia *FF2* care unește aceste două puncte de fugă este linia de fugă a planului înclinat dat. Imaginea frontalelor, înclinate, cuprinse în plan (spre exemplu *ff1*), vor fi paralele cu această linie.

Ducînd din punctul principal *P* o perpendiculară pe linia de fugă a planului, obținem în *P1* punctul de fugă al dreptelor orientate perpendicular pe dreptele frontale ale planului. Raza de fugă *OP1* este perpendiculara dusă din punctul de vedere al desenatorului pe linia de fugă a planului înclinat, și reprezintă distanța dintre

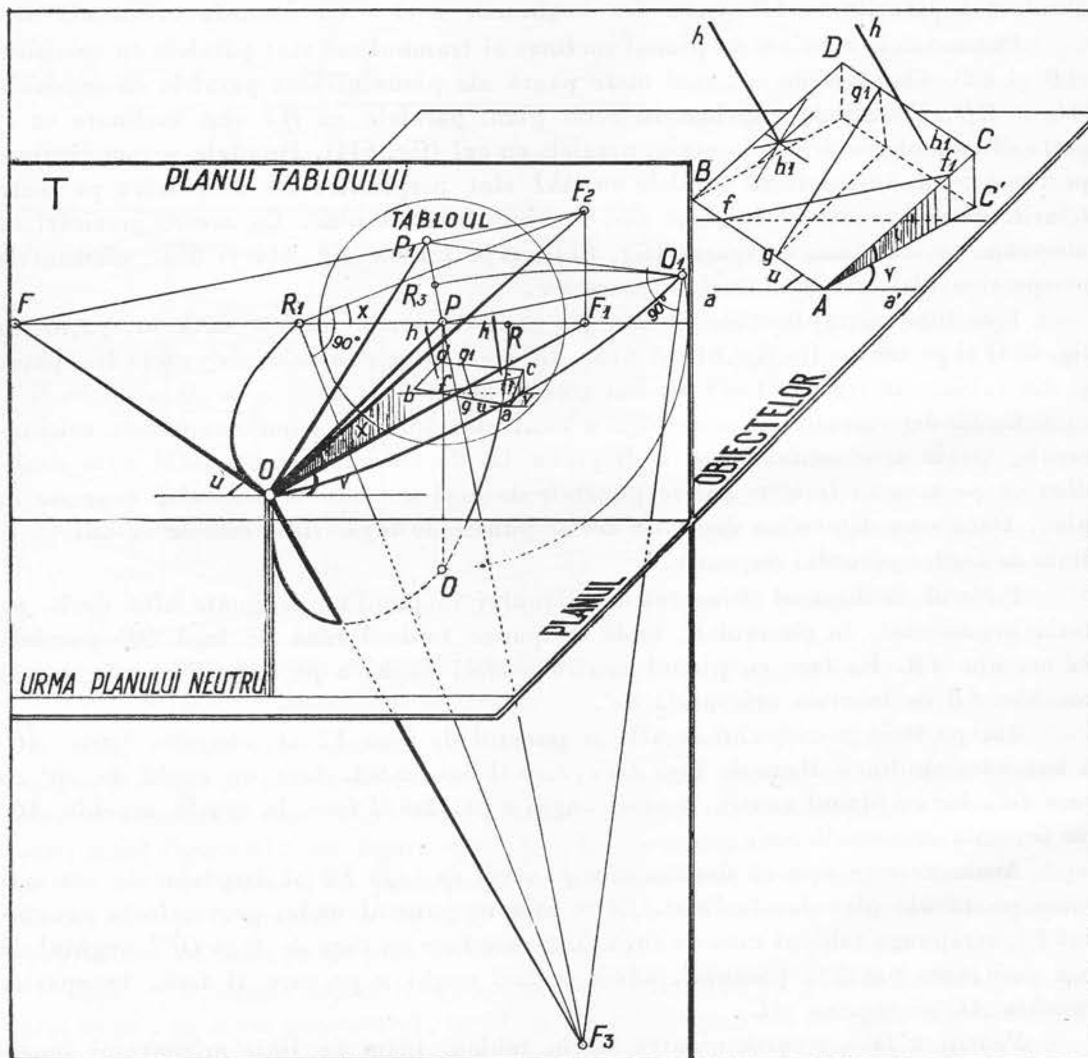


Fig. 614 (561)

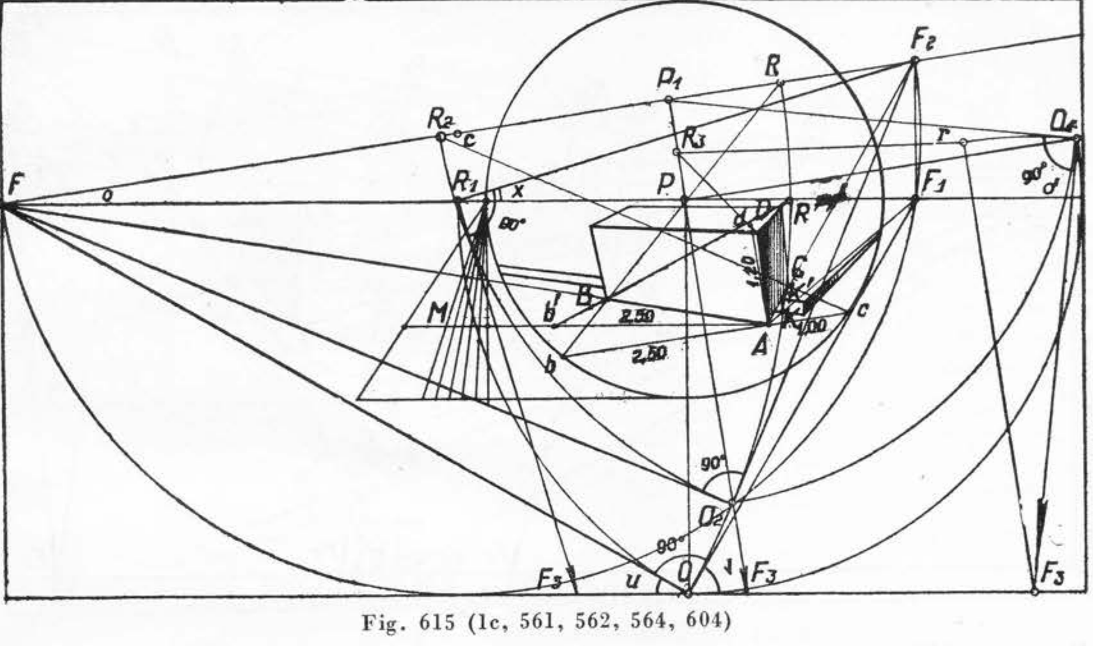


Fig. 615 (1c, 561, 562, 564, 604)

desenator şi această linie. În tablou această distanţă se rabate în lungul dreptei *P1P*, prelungită. Ca să o determinăm considerăm că distanţa *OP1* este ipotenuza unui triunghi dreptunghi în care una din catete este *P1P* şi cealaltă catetă este egală cu distanţa principală *PO*. Ducem prin punctul *P* o paralelă la linia de fugă a planului şi pe ea luăm lungimea *PO1*, egală cu distanţa principală *PO*. Ipotenuza *O1P1* este distanţa căutată. Cu un arc de cerc o ducem din *P1* pînă în *O2* (fig. 615).

De altfel rabaterea punctului de vedere faţă de linia de fugă a planului se mai poate determina şi în alt fel. Considerăm că razele de fugă *OF* şi *OF2* fac între ele, în spaţiu, un unghi drept ca şi muchiile *AB* şi *AC* cu care sînt paralele. Luăm în *c* mijlocul liniei *FF2* şi descriem o jumătate de cerc cu raza *cF*. Cercul trebuie să taie dreapta *PP1* în punctul *O2* căci razele *O2F* şi *O2F2* trebuie să facă un unghi drept (fig. 615).

Acum putem determina cu un arc de cerc, în *R*, punctul de egală resecţie a direcţiei *O2F* pentru măsurarea lungimii orizontalelor planului înclinat şi în *R2* punctul de egală resecţie a direcţiei *O2F2* pentru măsurarea lungimii dreptelor de cea mai mare pantă ale planului înclinat.

De altfel, lungimea orizontalelor planului înclinat se pot măsura şi cu punctul de egală resecţie *R'* de pe linia orizontului obţinut cu un arc de cerc cu raza *FO*.

Ne mai rămîne să găsim punctul de fugă al perpendicularelor *hh* pe planul înclinat dat. El nu se poate găsi decît pe dreapta *P1P*, prelungită, perpendiculară pe frontalele planului. În spaţiu raza de fugă *OF3* care îl determină face un unghi drept şi cu raza de fugă *OP1*. În tablou această rază de fugă este rabătută în *P1O1*.

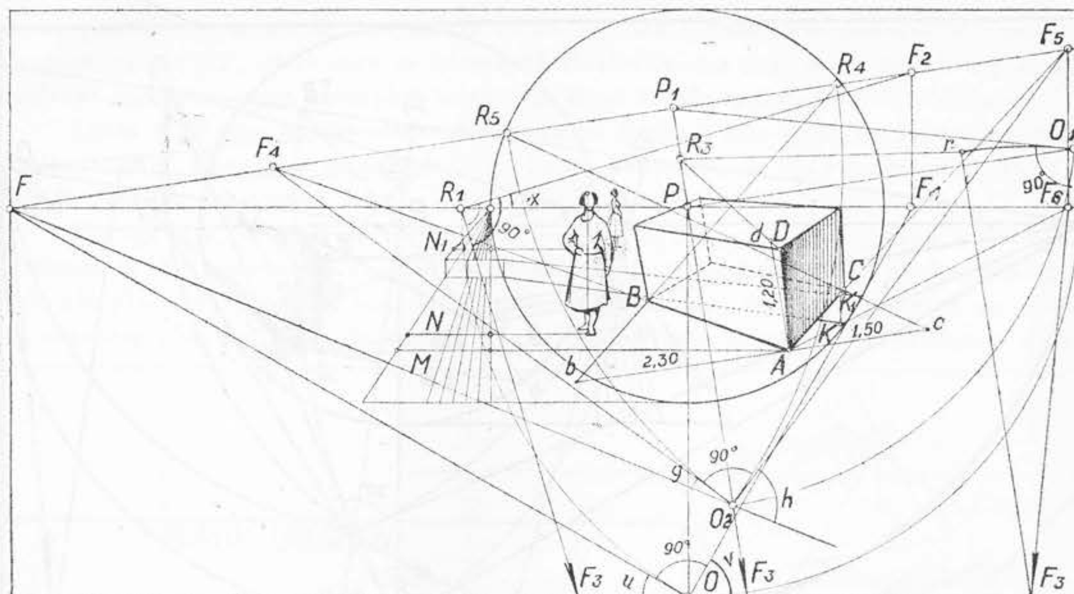


Fig. 616 (1c, 562, 563, 564, 604)

Dreapta *O1F3* care face un unghi drept cu raza *O1P1* determină în *F3* punctul de fugă căutat (accesibil în fig. 614 și inaccesibil în fig. 615).

Punctul de egală resecție *R3* pentru măsurarea lungimii acestor perpendiculare se află cu un arc de cerc ducînd din *F3* în *R3* lungimea *O1 F3* (fig. 614). În fig. 615 se arată cum, printr-o construcție ce ne este cunoscută (541, fig. 592—593), se determină acest punct de egală resecție, atunci cînd punctul de fugă *F3* al perpendicularelor este inaccesibil.

562. — Folosind aceste elemente perspective, în figura 615 s-a reprezentat un volum de dimensiuni date a cărui bază are orientarea și înclinarea planului studiat mai sus, iar în figura 616 s-a dat volumului o rotație, astfel încît nici una din muchiile lui să nu fie orizontală.

În figura 615 cele trei dimensiuni ale volumului, măsurate, pe scara perspectivă, în *M*, s-au așezat pentru muchia orizontală *AB* în *Ab*, pe o paralelă la linia de fugă a planului și s-a folosit punctul de egală resecție *R* de pe această linie; pentru muchia de cea mai mare pantă *AC* în *Ac* și s-a folosit punctul de egală resecție *R2*; pentru muchia perpendiculară pe plan *AD* în *Ad* pe o paralelă la *P1PF3* și s-a folosit punctul de egală resecție *R3*. Pentru muchia *AB* (cum s-a arătat mai sus) se putea pune lungimea în *Ab'*, pe o orizontală, folosindu-se punctul de egală resecție *R'* de pe linia orizontului.

Înălțimea treptei pe care se reazemă acest volum înclinat s-a determinat în *KK'* între liniile *AF2* și *AF1*.

563. — În figura 616 punctele de fugă *F4* și *F5* ale laturilor *AB* și *AC* ale bazei s-au determinat cu razele de fugă *O2F4* și *O2F5* care fac între ele un unghi de 90° și un-

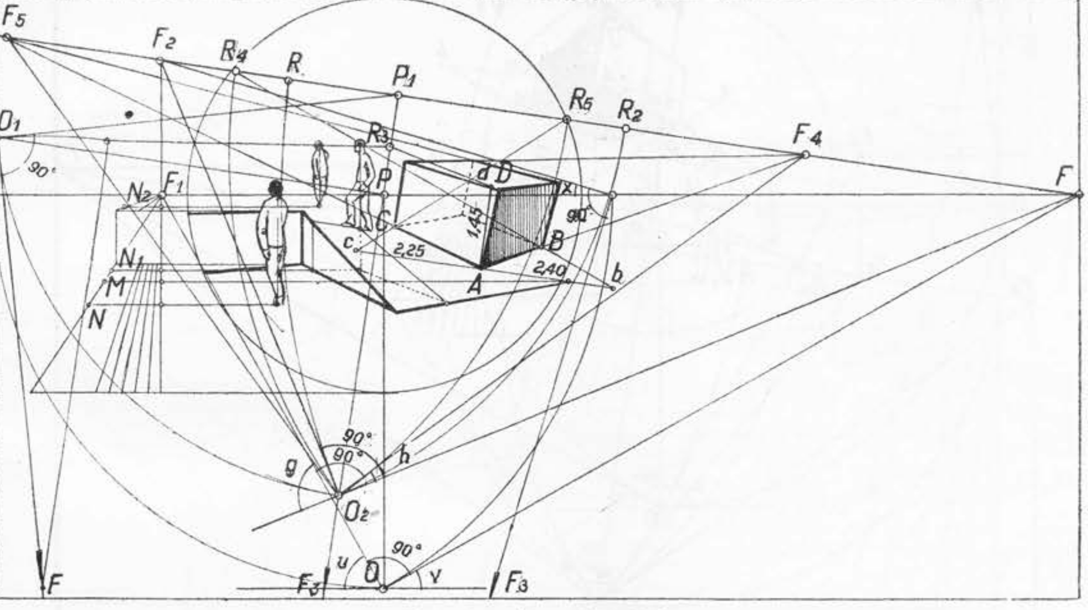


Fig. 617 (1 c, 564, 604)

ghiul dorit *g* cu orizontalele planului. Cu arcuri de cerc s-au determinat în *R4* și *R5* punctele de egală resecție corespunzătoare. În consecință cele trei dimensiuni ale volumului, măsurate pe scara perspectivă în *M*, s-au așezat în *Ab* și *Ac* pe o paralelă la linia de fugă a planului și s-au folosit punctele de egală resecție *R4* și *R5* pentru muchiile *AB* și *AC* care fug în *F4* și *F5* iar în *Ad* pe o paralelă la *P1P* pentru muchia *AD*, folosindu-se punctul de egală resecție *R3*.

Muchiile orizontale ale treptei pe care se reazemă volumul aplecat fug în *F* și în *F1* iar înălțimea ei *KK1* s-a determinat între treptele *AF5* și *AF6*, anume găsit în acest scop pe verticala punctului *F5*.

În fig. 620 *a* se arată cum se poate stabili o scară perspectivă anume pentru planul înclinat și cum se poate folosi, iar în fig. 620 se vede cum s-a stabilit o rețea perspectivă pentru desenarea corectă a perpendicularelor pe planul înclinat, împărțind în același număr de părți egale dreptele *O1p1* și *f'3h* paralele cu linia de fugă *ff2* a planului înclinat, în tabloul micșorat de patru ori.

Diferitele poziții pe care le pot avea în spațiu planele înclinate oarecare

564. — După cum punctele de fugă ale orizontalelor cuprinse într-un plan înclinat oarecare se află pe linia orizontului, spre stînga sau spre dreapta punctului principal al tabloului și după cum punctul de fugă al dreptelor de cea mai mare pantă se află

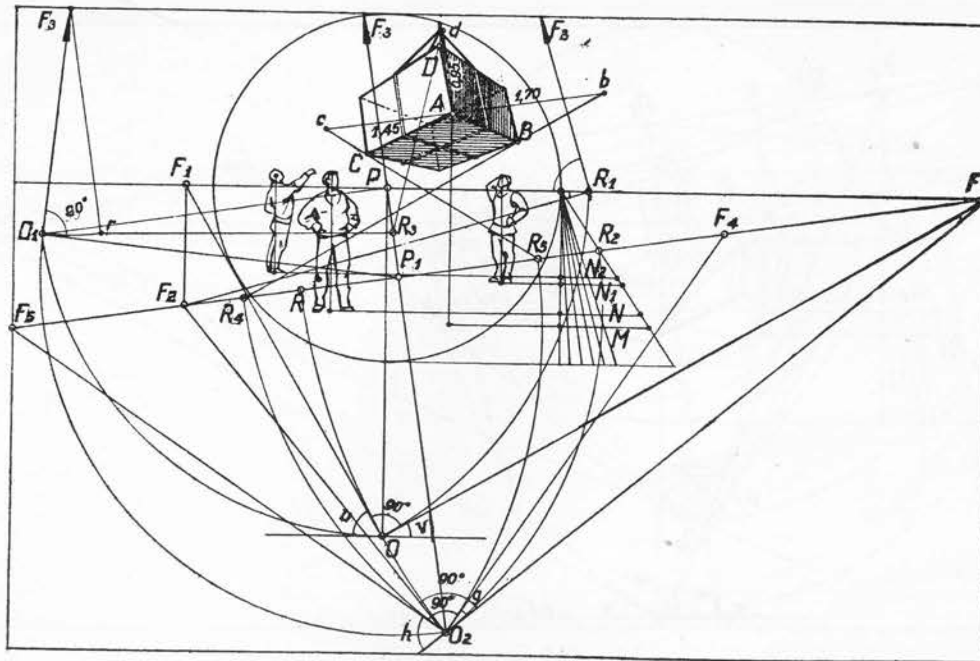


Fig. 618 (1c, 564, 604)

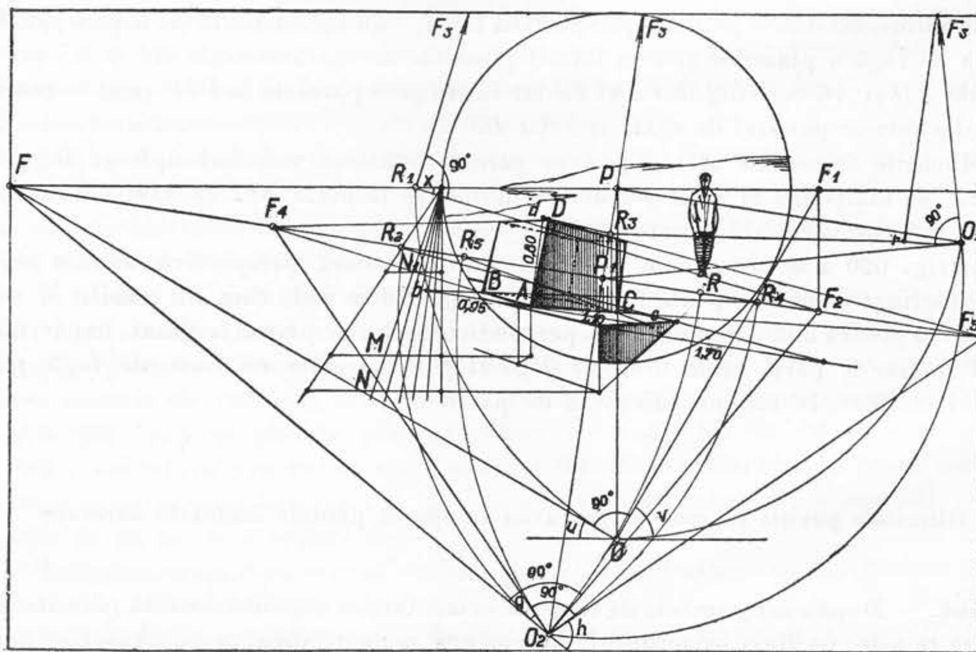


Fig. 619 (1c, 564, 604)

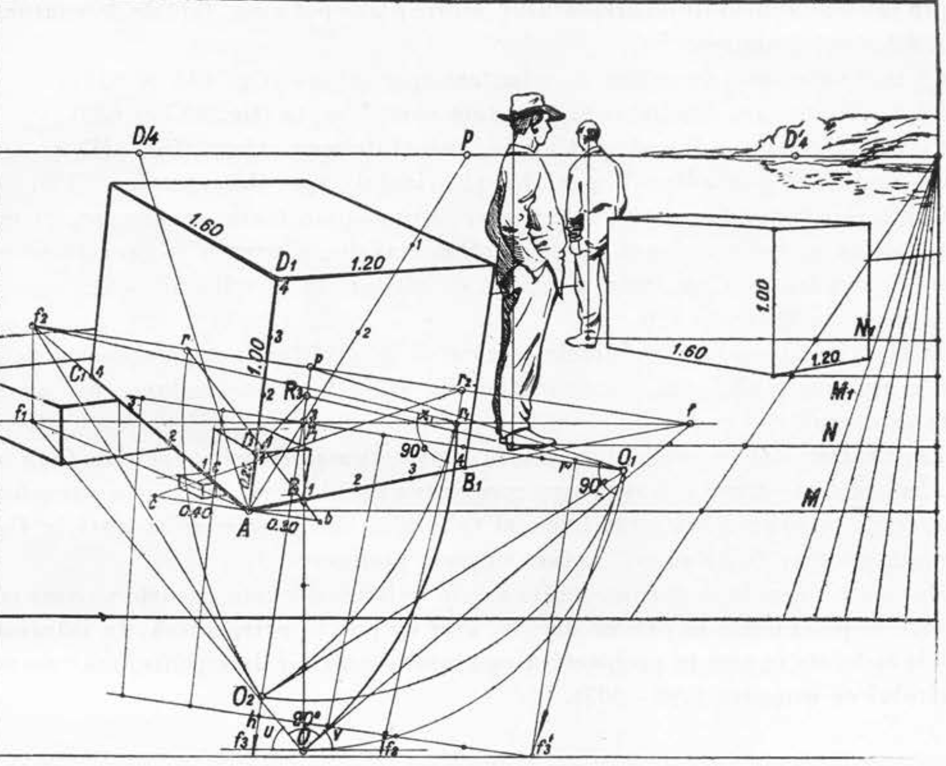


Fig. 620 (268, 563, 564, 604)

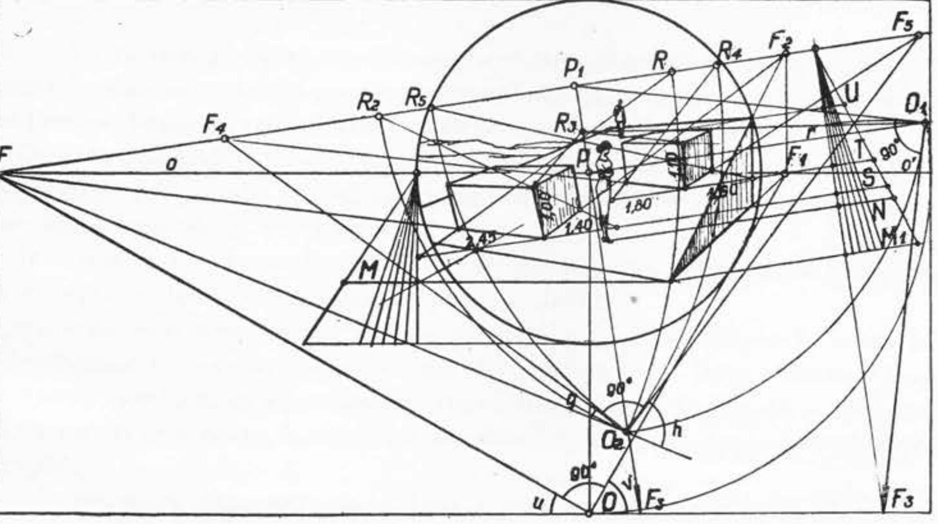


Fig. 620a (563)

deasupra sau dedesubtul liniei orizontului, aceste plane pot avea, față de desenator, patru poziții diferite și anume:

a) înclinate spre desenator și orientate spre stînga (fig. 615 și 616);

b) înclinate spre desenator și orientate spre dreapta (fig. 617 și 620);

c) înclinate spre adîncul spațiului și orientate spre stînga (fig. 618) și

d) înclinate spre adîncul spațiului și orientate spre dreapta (fig. 619).

Oricare ar fi poziția, față de desenator, a unui plan înclinat oarecare, elementele lui perspective se determină așa cum s-a arătat mai sus, și pentru ca această asemănare să poată fi urmărită cu mai mare ușurință de cititor, în figurile 617—619 s-au folosit aceleași litere ca în figura 616.

În figurile 615 și 620, volumele așezate pe planul înclinat oarecare au patru din muchiile lor orizontale, cîtă vreme în figurile 616-619 aceste volume nu au nici o muchie orizontală.

Explicațiile date mai sus sînt teoretice întrucît s-au folosit puncte de fugă inaccesibile. În practică putem folosi pentru rezolvarea problemelor relativ la planele înclinate oarecare procedeul micșorării sau al tabloului mic, așa cum se arată în fig. 620, în care micșorarea, de patru ori, se face în jurul punctului *A*.

Dar e mult mai bine să considerăm aceste volume aplecate ca niște volume complicate, care se pot înscrie în prisme drepte, ușor de pus în perspectivă. În interiorul lor volumele aplecate se pun în perspectivă cu ajutorul scărilor divergente, așa cum se arată în capitolul ce urmează (598—605).



Fig. 621 (577) Perrugino: Isus predînd cheile Sf. Petru

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A VOLUMELOR COMPLICATE

565. — Orice volum, fie el cît de complicat, se poate întotdeauna înscrie într-un corp geometric simplu, uşor de pus în perspectivă. Aceasta ne arată calea de urmat pentru obţinerea imaginii perspective a oricărui volum complicat.

a) Desenăm de preferinţă la o scară obişnuită, dar cel puţin în proporţii cît mai juste, în proiecţii ortogonale, planul şi faţada sau faţadele volumului complicat, adică proiecţiile lui orizontale şi verticale;

b) înscriem volumul complicat într-un corp geometric cît mai simplu, de preferinţă o prismă dreaptă cu bază pătrată sau dreptunghiulară;

c) măsurăm cele trei dimensiuni ale corpului geometric simplu la scara la care au fost făcut proiecţiile ortogonale ale volumului complicat. Dacă acestea nu au fost făcute la scară, apreciem cu aproximaţie dimensiunea mai importantă a corpului geometric şi, în raport cu aceasta, le măsurăm pe celelalte două, după cum se va exemplifica mai jos;

d) folosind scara perspectivă a tabloului, şi cu metodele cunoscute, la depărtarea şi cu orientarea cerută de compoziţia respectivă, desenăm în tablou imaginea perspectivă a volumului circumscris, respectînd dimensiunile lui;

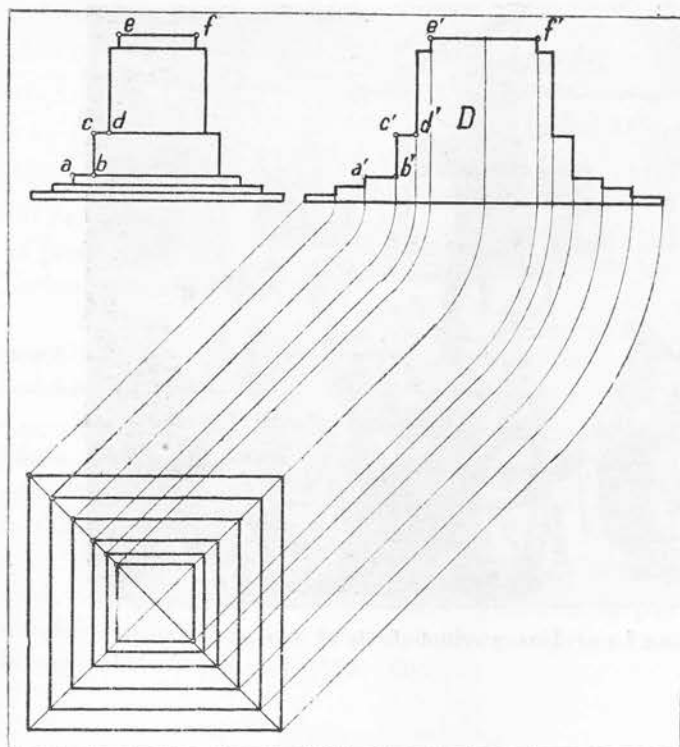


Fig. 622 (565, 573)

e) în interiorul acestui corp geometric simplu desenăm imaginea volumului complicat cu ajutorul scărilor divergente și a scării înălțimilor. Modul lor de folosire depinde de felul volumului complicat. Cînd volumul complicat, pe plan pătrat, are două axe de simetrie, scările divergente se folosesc pe planele diagonale ale prismei în care este înscris (575 fig. 622). Cînd este nesimetric, folosim scările divergente pentru punerea în perspectivă a planului volumului complicat și scara înălțimilor pentru completarea imaginii lui perspective (581, 582).

Pentru o schiță rapidă, înscrierea imaginii perspective a unui volum complicat într-un corp geometric simplu se poate face, cu aproximație, fără scări divergente, apreciind numai din ochi proporțiile părților lui componente. Dar prin folosirea scărilor se obțin, cu o precizie desăvîrșită, cele mai mici amănunte ale imaginii perspective, chiar dacă pentru nici una din direcțiile muchiilor volumului nu dispunem de puncte de fugă accesibile.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A VOLUMELOR COMPLICATE CU PLAN PĂTRAT ȘI CU DOUĂ AXE DE SIMETRIE

566. — *a)* Presupunem că la o anumită depărtare și cu o anumită orientare avem de pus în perspectivă, într-un tablou, un monument (fig. 623, 624), un piedestal de coloană corintică (fig. 625, 628), un postament de lemn (fig. 629, 632) sau orice alt fel de volum complicat, cu baza pătrată și cu două axe de simetrie. Întrucît aceste volume au o bază pătrată și au două axe de simetrie, pentru construirea imaginii lor perspective nu avem nevoie decît de proiecția lor verticală. Proiecția lor orizontală, adică planul lor, nu ne este necesar.

Proiecțiile verticale adică elevațiile sau fațadele acestor volume au putut fi desenate din memorie, din imaginație, după modele sau după cote date, fie la o scară obișnuită, fie fără scară, dar în proporție.

b) Înscriem aceste proiecții într-un dreptunghi (fig. 623, 627, 631). Latura *AB* reprezintă lungimea laturii bazei pătrate a prismei drepte în care se înscrie volumul complicat respectiv iar latura *AI* lungimea înălțimii ei. Trebuie să cunoaștem aceste lungimi.

Dacă elevația a fost desenată la o scară obișnuită, măsurăm aceste lungimi cu scara respectivă. Spre exemplu piedestalul (fig. 625) a fost desenat la scara de 1:100. Măsurînd cu această scară aflăm că latura *ab* are 1,14 m iar latura *ai*, 2,00 m.

Dacă elevația a fost desenată, în proporție, dar fără scară, este suficient să apreciem lungimea laturii mai caracteristice. Spre exemplu postamentul (fig. 629 și 631) poate avea o înălțime de 1,70 m, pentru ca bustul ce se va așeza pe el să fie la o înălțime potrivită. În ceea ce privește înălțimea monumentului (fig. 623), desenăm în imediata lui vecinătate una sau mai multe figuri de statură obișnuită, cărora le dăm înălțimea

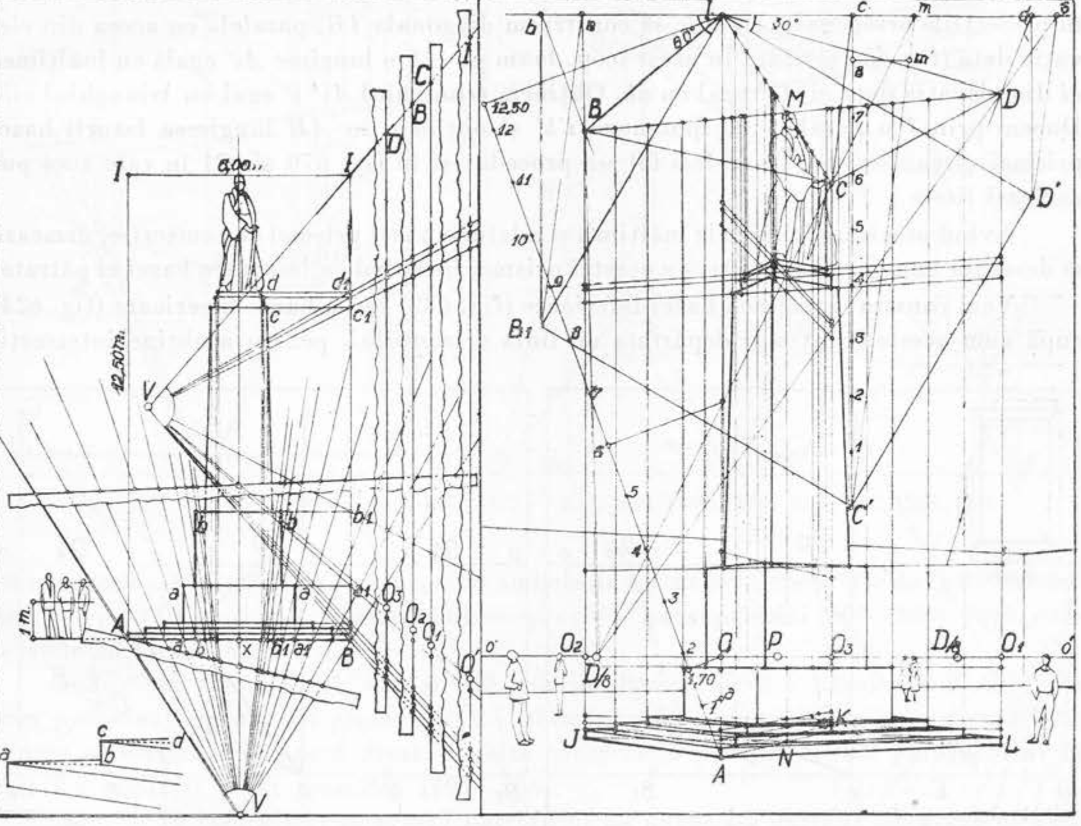


Fig. 623(14, 20, 254, 322, 566, 570, 574, 575)-Fig. 624 (14, 20, 254, 294, 306, 322, 566, 567, 568, 575)

care ne pare cea mai proporționată față de înălțimea mai mare sau mai mică pe care o presupunem monumentului. Două treimi din înălțimea figurii — pînă la nivelul ochilor — reprezintă mărimea unui metru. Cu înțepătorul sau cu banda de hîrtie constatăm că, față de această unitate de măsură, lungimea dreptei AI (înălțimea prismei circumscrise volumului complicat) este de 12,50 m. În același fel găsim că latura AB are 6,00 m.

De altfel, cînd cunoaștem una din lungimi (a laturii bazei AB sau a înălțimii AI) cealaltă se poate măsura grafic printr-o paralelă la diagonala IB, după cum se arată mai jos (567 fig. 625 și 629).

c) Cunoscînd dimensiunile corpului geometric simplu, circumscris volumului complicat, putem să desenăm în tablou imaginea lui, în perspectivă directă sau în perspectivă inversă, folosind metodele generale ale perspectivei liniare.

567. — *În perspectivă directă.* Presupunem că ni s-au dat unghiurile (spre exemplu de 30° și 60°) pe care le fac, cu planul nostru, laturile bazei volumului respectiv. În tabloul în care avem elementele perspective (fig. 625 și 629) în punctul dat A, desenăm, măsurînd-o pe scara perspectivă, în M, înălțimea AI a prismei circumscrise (de 2 m în fig. 625 și de 1,70 m în fig. 629).

Ca să determinăm lungimea laturii AB a bazei (dacă n-am măsurat această lungime în proiecțiile ortogonale) trebuie să construim diagonala IB, paralelă cu aceea din elevația dată (fig. 625 și 629). În acest scop, luăm pe AI o lungime Ai' egală cu înălțimea ai din elevația dată și Ab' egal cu ab. Obținem triunghiul $Ai'b'$ egal cu triunghiul aib. Ducem prin I o paralelă la ipotenuza $i'b'$ și obținem în AB lungimea laturii bazei prismei circumscrise. (În același fel s-a procedat și în fig. 679 și 681 în care s-au pus aceleași litere.)

Avînd precizate lungimile înălțimii și a laturii bazei prismei circumscrise, urmează să desenăm imaginea perspectivă a acestei prisme, începînd cu imaginea bazei ei pătrate.

Vom construi imaginea bazei inferioare (fig. 632) sau a bazei superioare (fig. 624) după cum acestea sînt mai depărtate de linia orizontului, pentru a obține intersecții

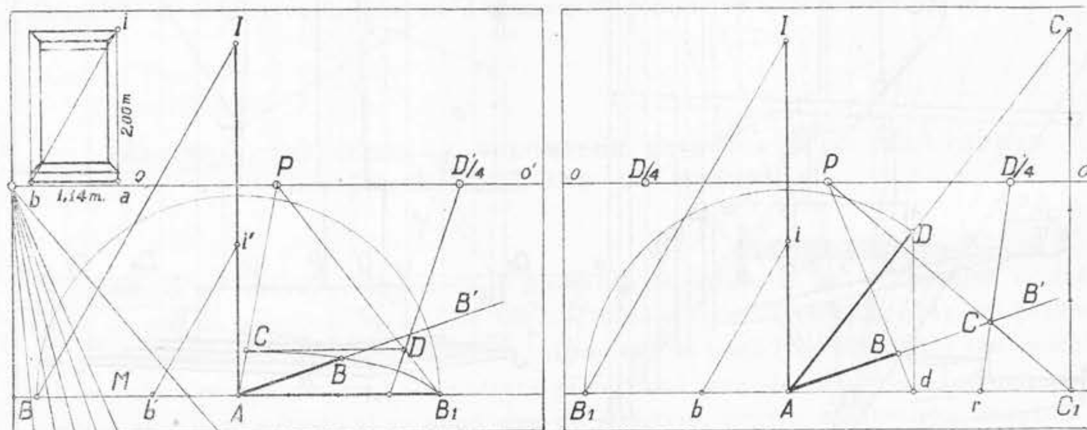


Fig. 625 (229, 566, 567, 571) - Fig. 626 (566, 572)

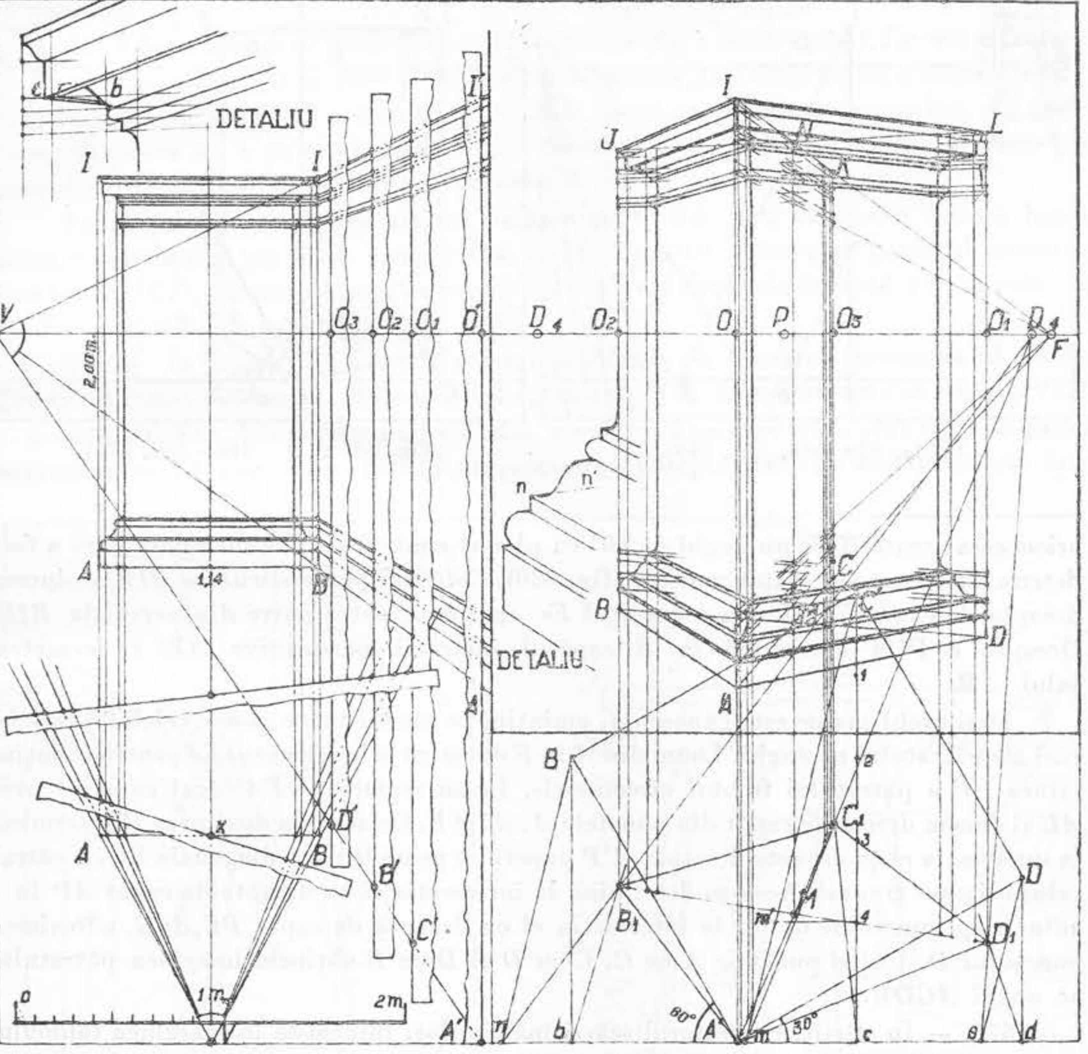


Fig. 627 (20, 254, 566, 570, 574, 575) - Fig. 628 (294, 306, 566, 567, 568, 575)

cît mai bune. Dacă se crede necesar, cînd ambele baze sînt prea apropiate de linia orizontului, se poate coborî sau ridica planul perspectiv al bazei prismei (303—306) după cum se vede în figura 628.

568. — În figurile 624, 628 şi 632 imaginea perspectivă a bazei a fost obţinută prin procedeul construirii geometralului, folosindu-se aceleaşi litere ca în figura 322, pentru ca cititorul să poată urmări aceste construcţii recitind textul paragrafului în care s-a explicat acest procedeu (294—296).

569. — În figura 630 imaginea pătratului pe unghi s-a obţinut cu ajutorul unui pătrat orientat frontal, pornind de la geometralul uneia din laturi *AB1*, căreia i s-a dat

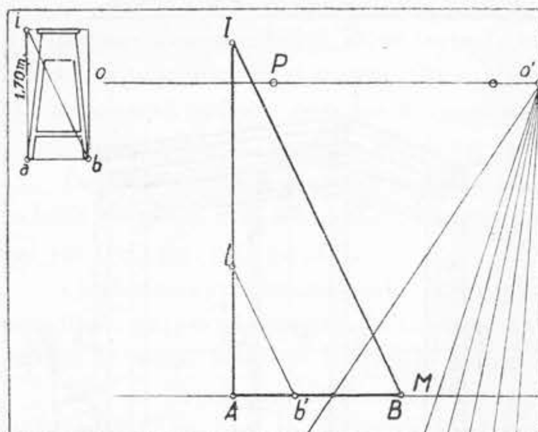


Fig. 629 (566, 567, 569)

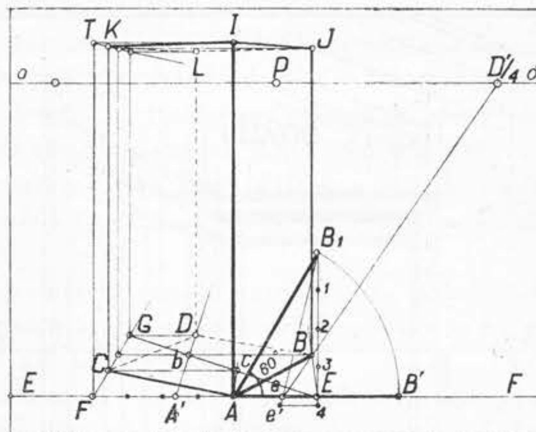


Fig. 630 (411, 569—570, 575)

orientarea cerută (face un unghi de 60° cu planul neutru) și lungimea dată care a fost determinată cum s-a arătat mai sus (fig. 630). Coborîm perpendiculara *B1E* și ducem dreapta de capăt *EP*. Luăm segmentul *Ee* egal cu a patra parte din verticala *B1E*. Dreapta *e D'/4* determină în *B* capătul imaginii perspective *AB* a geometralului *AB*.

Deși problema ne este cunoscută, amintim pe scurt cum se găsesc celelalte trei laturi ale pătratului pe unghi. Luăm din *A* în *F* de patru ori segmentul *Ee* pentru a obține latura *EF* a pătratului frontal circumscris. Luăm segmentul *FA'* egal cu segmentul *AE* și ducem drepte de capăt din punctele *A*, *A'* și *F*. Orizontala dusă prin *B* determină la intersecția ei cu dreapta de capăt *A'P* punctul *b* pe unde trece diagonala *EbG* a pătratului orientat frontal. Aceasta determină la intersecția ei cu dreapta de capăt *AP* în *c* adîncimea punctului *C*, iar la intersecția ei cu dreapta de capăt *PF*, în *G*, adîncimea punctului *D*. Unind punctele *A* cu *C*, *C* cu *D* și *D* cu *B* obținem imaginea pătratului pe unghi *ACDB*.

570. — În sfîrșit, cu ajutorul scării înălțimilor, întocmite în marginea tabloului sau chiar în cuprinsul volumului respectiv (fig. 630, unde dreptele *FP* și *TP* constituie scara înălțimilor), completăm imaginea prismei *ABCDIJKL* în care este cuprins volumul complicat ce avem de desenat.

Mai departe (575) se va arăta cum, folosind scara înălțimilor stabilită pe proiecția verticală a volumului complicat (fig. 623, 627, 631), imaginea perspectivă a acestuia se poate desena fără a se completa imaginea celeilalte baze a prismei circumscrise. Spre exemplu în figura 632 se vede că baza superioară *IJKL*, nefiind necesară, nu a fost desenată.

571. — *În perspectivă inversă* (fig. 625). Presupunem că, în tablou, artistul a desenat din imaginație, din memorie sau după natură dreapta *AB'*, dîndu-i înclinarea cea mai potrivită pentru intențiile sale compoziționale. Această dreaptă este imaginea

uneia din laturile bazei, încă nedeterminată ca lungime a obiectului complicat ce vrea să deseneze.

Ca să determinăm pe această dreaptă lungimea AB a laturii bazei, fie că o măsurăm în M, pe scara perspectivă, cînd îi cunoaştem lungimea (fig. 625), fie că o aflăm ducînd diagonala IB paralelă la aceea ib a faţadei date, după ce, pe scara perspectivă, s-a verificat înălţimea AI a prismei circumscrise, folosim fie procedeul sfertului de cerc, fie procedeul construirii geometralului pe care îl cunoaştem.

În figura 625 s-a folosit sfertul de cerc (229). Fie $AB1$ lungimea laturii bazei pătrate, măsurată, pe scara perspectivă, în M. Pe $AB1$ construim pătratul orientat frontal $AB1CD$. Sfertul de cerc înscris în acest pătrat întretaie dreapta AB' în punctul B. Dreapta AB este latura căutată.

572. — În figura 626 pentru aceeaşi problemă s-a construit geometralul (288). Printr-un punct oarecare C al imaginii dreptei date AB' ducem dreapta de capăt $PCC1$ şi dreapta $D'/4Cr$. Din punctul $C1$ ridicăm o verticală pe care luăm pînă în C de patru ori segmentul $C1r$ pentru a obţine în AC geometralul dreptei date. Pe aceasta ducem lun-

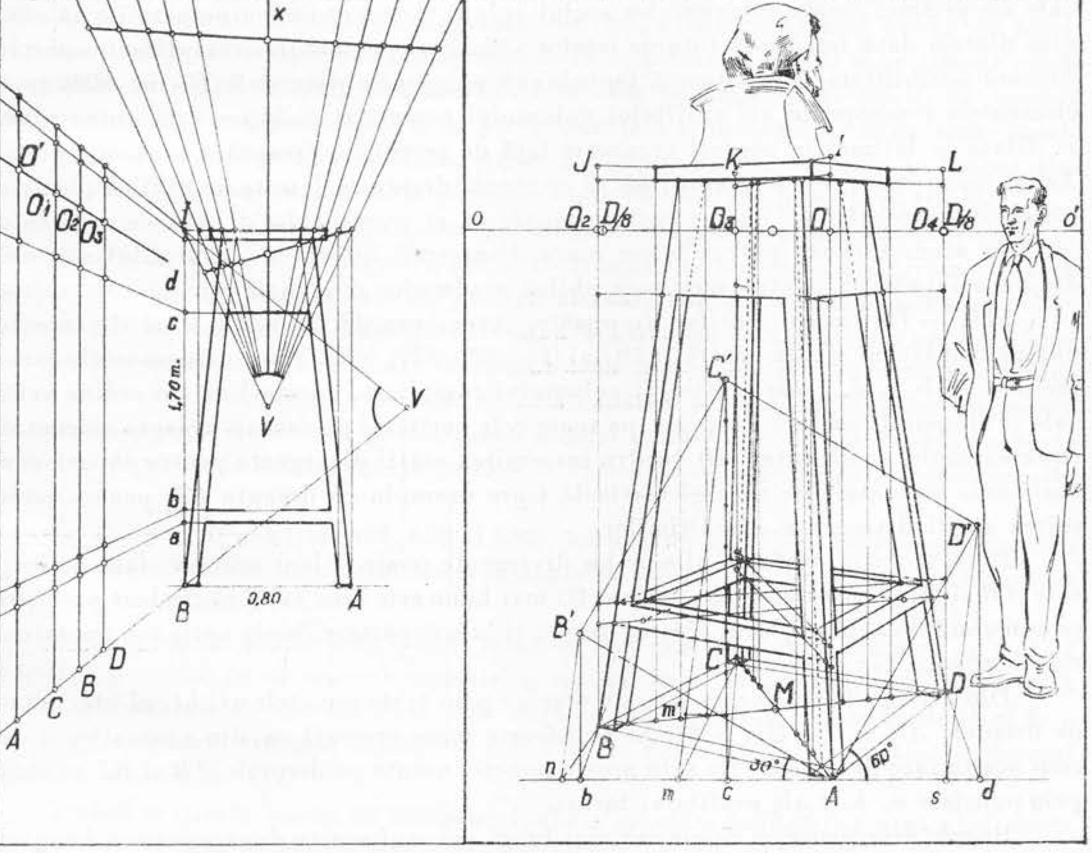


Fig. 631 (20, 566, 570, 574,575) - Fig. 632 (294, 566, 567, 568, 570, 575)

gimea AD, egală cu $AB1$, lungimea dată a laturii bazei. Această lungime se determină în perspectivă coborînd verticala Dd și ducînd dreapta de capăt dP. Punctul de intersecție cu dreapta AB' ne dă în AB imaginea laturii căutate.

După ce am determinat prin sfertul de cerc sau prin construirea geometralului imaginea laturii AB, restul operațiunilor, în continuare, se execută ca în perspectivă directă, cum s-a arătat mai sus.

Toate operațiunile descrise mai sus ne erau cunoscute. Cu ele am reușit să desenăm în tablou, la depărtarea și cu orientarea cerute, imaginea prismei drepte, de dimensiuni date, în care să putem înscrie volumul complicat dat, cu ajutorul scărilor divergente, procedînd după cum urmează:

Întocmirea și folosirea scărilor divergente

573. — Pentru volume complicate, cu plan pătrat și cu două axe de simetrie, scările divergente se pot folosi într-un mod special și anume pe cele două plane diagonale ale prismei drepte circumscrise acelui volum. Acest procedeu ne permite să obținem dintr-o dată imaginile tuturor fețelor văzute ale volumului complicat respectiv. Această posibilitate este datorată faptului că pe planele diagonale D (fig. 622) toate elementele componente ale profilului volumului complicat se lățesc (am putea spune se dilată în lățime) în aceeași proporție față de secțiunea dreaptă a aceluiași profil. Astfel, spre exemplu, segmentul ab al secțiunii drepte se lățește în profilul pieziș al planului diagonal $a'b'$ în aceeași proporție ca și segmentul $c'd'$ față de segmentul cd. Din această cauză putem folosi scara divergentă întocmită de profilul secțiunii drepte a fațadei și pentru secțiunea oblică a planelor diagonale.

574. — *Întocmirea scărilor divergente.* Avem nevoie de două scări divergente: una pentru lățimi și alta pentru înălțimi (fig. 623, 627, 631). Prin toate punctele caracteristice a, b, c, d... ale profilului volumului complicat, ducem linii de ordine verticale și orizontale pe care le oprim, pe toate cele verticale pe aceeași dreaptă orizontală (spre exemplu pe dreapta AB), pentru întocmirea scării divergente pentru lățimi și pe toate cele orizontale pe aceeași verticală (spre exemplu pe dreapta BI) pentru întocmirea scării divergente a înălțimilor.

Deși, teoretic, vîrful V al scărilor divergente poate fi luat oriunde față de dreptele AB și BI, pentru a obține intersecții mai bune este bine ca el să fie luat pe o perpendiculară dusă în mijlocul acestor drepte și la o depărtare de ele egală cu, aproximativ, lungimea lor respectivă.

Din aceste vîrfuri ducem raze divergente prin toate punctele $a1$, $b1$, $c1$ etc. notate pe dreptele AB și BI (fig 622). Ar fi o foarte mare greșeală ca, din neatenție, să ducem aceste raze divergente nu prin aceste puncte, notate pe dreptele AB și BI, ci chiar prin punctele a, b, c ale profilului însuși.

Razele divergente se desenează mai lungi sau mai scurte după mărimea imaginii perspective pe care vrem să o obținem în tablou, marginile scărilor trebuind să poată

cuprinde între ele lungimea imaginilor muchiilor corpului simplu circumscris volumului complicat. Pentru a evita erorile, razele de la margine ale scărilor precum și raza Vx din axul scării pentru lărgimi trebuie desenate mai apăsat. Pe scara divergentă a înălțimilor este bine să desenăm o rețea de drepte paralele cu BI care ne va ajuta să ținem, cînd o vom folosi, banda de hîrtie verticală.

575. — *Folosirea scărilor divergente.* Pentru a obține dintr-o dată toate detaliile volumului complicat este suficient să desenăm imaginea profilelor lui pe planele diagonale ale prismei circumscrise (fig. 624, 628, 632).

Ducem diagonalele AC și BD ale bazei inferioare și diagonalele IK și JL ale bazei superioare. Am determinat astfel cele două plane diagonale ale prismei: $BDJL$ și $ACIK$. Intersecția planelor diagonale este dreapta MN iar mijlocul diagonalelor AC și BD se află în punctul lor de intersecție M și al diagonalelor IK și JL în punctul lor de intersecție N.

Scările divergente se folosesc cu ajutorul benzilor de hîrtie.

Pentru lățimi așezăm banda de hîrtie în lungul diagonalei BD a bazei mai depărtate de linia orizontului (fig. 632) și notăm pe marginea ei capetele B și D ale diagonalei și, neapărat, mijlocul ei M (prima poziție). Plimbăm această bandă de hîrtie pe scara divergentă a lățimilor și o așezăm astfel ca punctele B și D să se afle pe razele marginale ale scării în timp ce punctul M să cadă pe axul Vx al scării. În această poziție notăm pe marginile bandei de hîrtie punctele ei de intersecție cu toate razele divergente ale scării (poziția a doua). Aducem din nou banda de hîrtie în lungul diagonalei BMD și transpunem toate punctele luate de pe scară (poziția a treia).

Facem exact aceeași operațiune pe cealaltă diagonală AMC.

Pentru a folosi în continuare scara înălțimilor trebuie să considerăm dacă în tablou s-au desenat ambele baze ale prismei circumscrise sau numai una din ele.

În primul caz (fig. 630) benzile succesive de hîrtie pe care vom nota pe rînd capetele fiecărei muchii verticale: AI, CK etc. se vor așeza pe scara divergentă a înălțimilor în așa fel încît, fiind verticale, să aibă capetele pe razele mărginașe ale scării. În această poziție vom nota pe marginea bandei punctele ei de intersecție cu toate razele divergente ale scării, puncte pe care le vom nota apoi pe muchia respectivă din tablou.

În cazul al doilea (fig. 624, 628 și 632), înainte de a o folosi, trebuie să punem de acord scara înălțimilor cu nivelul liniei orizontului din tablou. În acest scop executăm următoarea operațiune:

Așezăm banda de hîrtie în lungul muchiei verticale AI a cărei lungime ne e dată în tablou și notăm pe ea capetele muchiei și nivelul liniei orizontului (indiferent dacă acesta se întretaie cu muchia dată sau dacă se află deasupra sau dedesubtul ei la o depărtare mai mare sau mai mică). În fig. 628 pe banda de hîrtie notăm și nivelul planului coborît în A'.

Ținînd verticală banda de hîrtie o plimbăm pe scara înălțimilor pînă cînd capetele muchiei se află pe liniile mărginașe ale scării. În această poziție notăm pe scară nivelul liniei orizontului în O'. Unim acest punct cu vîrful scării printr-o dreaptă mai

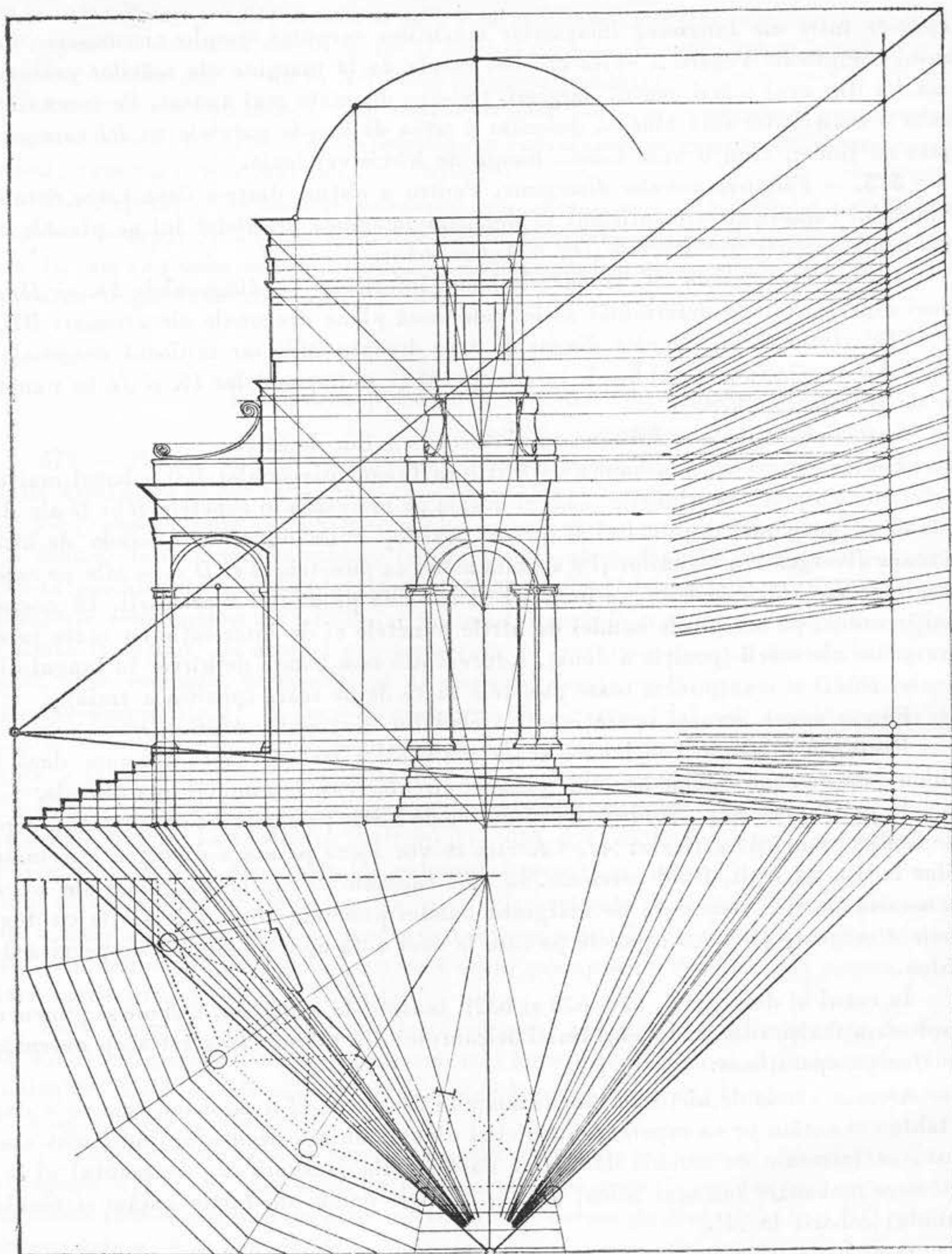


Fig. 633 (14, 20, 218, 577)

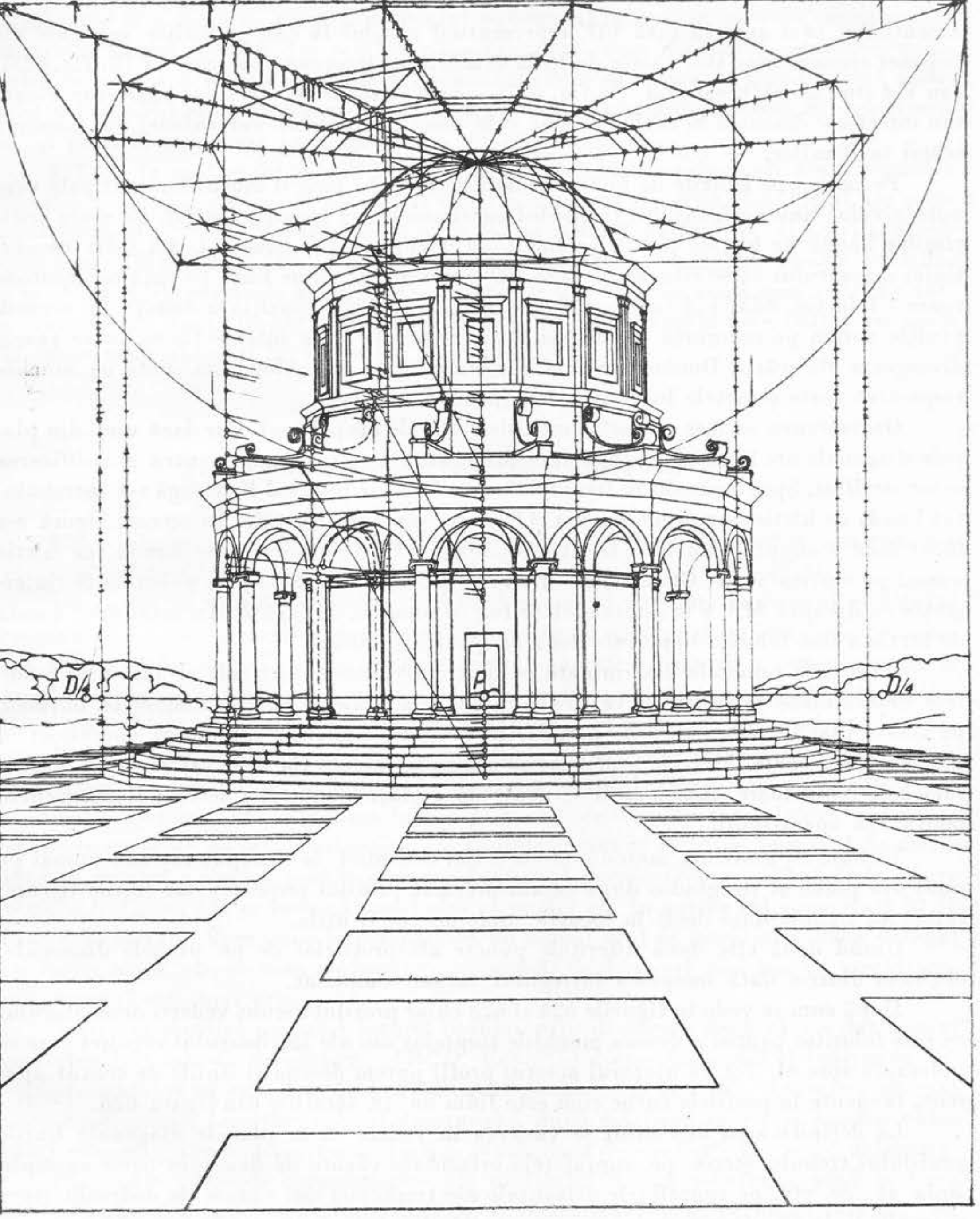


Fig. 634 (13, 14, 20, 218, 306, 577)

accentuată, căci această rază *VO'* reprezentînd nivelul la care muchiile verticale ale prismei circumscrise sînt tăiate de linia orizontului împreună cu raza *VI* (în fig. 623), sau *VA* (în fig. 631), sau *VA'* (în fig. 627)— care corespunde nivelului bazei superioare sau inferioare desenată în tablou — sînt cele două raze care ne vor călăuzi în folosirea scării înălțimilor.

Pe tablou pe benzile de hîrtie așezate succesiv în lungul muchiilor verticale vom nota nivelul liniei orizontului și nivelul bazei cunoscute (poziția întîia). Pe scara înălțimilor banda de hîrtie, ținută vertical, va trebui să fie așezată astfel încît nivelul liniei orizontului să se situeze pe raza *VO'* iar capătul de pe bază pe raza corespunzătoare *VI* în fig. 623, *VA* în fig. 631 sau *VA'* în fig. 627 (poziția a doua). În această poziție notăm pe marginea bandei de hîrtie punctele ei de intersecție cu toate razele divergente ale scării. Ducînd din nou banda de hîrtie pe tablou vom nota pe muchia respectivă toate punctele luate pe scară (poziția a treia).

Operațiunea se face pe toate muchiile verticale ale prismei. Dar dacă unul din planele diagonale are linia lui de fugă accesibilă, atunci va fi folosită pentru simplificarea construcțiilor. Spre exemplu în figura 628, folosindu-se punctul *F* de fugă s-a întrebuințat banda de hîrtie numai pe muchia *AI* iar nu și pe muchia *CK*. În aceeași figură s-a făcut încă o simplificare în celălalt plan diagonal întrebuințîndu-se banda de hîrtie numai pe verticala *BJ*. Orizontalele din acest plan au fost duse prin punctele de intersecție cu dreapta *MN* a orizontalelor ce fug în punctul de fugă *F*. În total deci banda de hîrtie a fost folosită numai de două ori pentru înălțimi.

Dacă prin punctele determinate pe diagonale ducem verticale și dacă prin punctele determinate pe muchiile verticale ducem orizontale în planele diagonale, obținem pe aceste plane o rețea care ne permite să desenăm profilele volumului complicat în aceste plane. Toate punctele profilelor se găsesc la intersecția unei verticale cu orizontala corespunzătoare. Acestora li se poate da același număr sau aceeași literă pentru facilitarea operațiunii.

Trebuie să graficăm metodic și cu grijă, desenînd la început rețeaua numai pe unul din plane și ștergînd-o după ce am precizat profilul respectiv iar liniile fiecărei rețele nu trebuie duse decît în locurile unde ne vor fi utile.

Unind două cîte două diferitele puncte ale profilelor de pe planele diagonale, obținem dintr-o dată imaginea întregului volum complicat.

După cum se vede în figurile 624 și 628 chiar profilul ascuns vederii desenatorului ne este folositor pentru a desena muchiile treptelor sau ale lăcrimarului cornișei care se îndreaptă spre el. Tot cu ajutorul acestui profil putem desena și liniile de contur aparent, tangente la profilele curbe cum este linia *nn'* în detaliile din figura 628.

La definitivarea desenului se va avea în vedere că în planele diagonale liniile profilului trebuie șterse pe suprafețele orizontale văzute de deasupra (spre exemplu linia *ab*, *bc* etc. pe suprafețele orizontale ale treptelor) sau văzute de dedesubt (spre exemplu linia *cb* a lăcrimarului cum ne arată detaliile din fig. 623 jos, 627 sus).

576. — În cazul cînd, din cauza orientării volumului, obținem unul din planele diagonale ale prismei circumscrise într-un racursiu atît de mare încît ne este greu să

obținem pe el o imagine clară a profilului volumului complicat ne vom mulțumi să construim numai profilul din celălalt plan diagonal. Vom definitiva imaginea volumului complicat desenînd muchiile lui orizontale care se îndreaptă spre profilul nedesenat cu ajutorul rețelelor perspective. În sfîrșit se va putea definitiva, cu aproximație, și profilul care vine spre desenator.

577. — În același fel se pot pune în perspectivă liniile principale ale volumelor complicate pe plan poligonal regulat și cu atîtea axe de simetrie cîte laturi are poligonul bazei (fig. 621). Volumul se înscrie într-o prismă poligonală și scările divergente pentru lățimi se folosesc pe toate diagonalele mari ale bazei iar pentru înălțimi pe toate muchiile verticale ale prismei. În figurile 633—634 se arată cum s-au obținut, pe această cale, toate liniile principale ale imaginii unui templu asemănător cu acela din cunoscutul tablou al lui Raffaello „Logodna Fecioarei".

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A CORPURILOR ROTUNDE

578. — Imaginea perspectivă a corpurilor rotunde se poate obține, așa cum s-a arătat, punîndu-se în perspectivă paralelele lor caracteristice (513—515).

Dar, cînd pe suprafața unui corp rotund dorim să desenăm și decorul ei figural sau ornamental, avem nevoie, după cum s-a mai spus, nu numai de imaginea perspectivă a paralelelor dar și de meridianele acestor suprafețe, pentru a putea urmări și preciza deformarea perspectivă a decorului respectiv pe forma rotunjită a corpului. Această problemă se rezolvă considerînd corpul rotund ca un corp complicat.

Din imaginație, din memorie, după natură, cu sau fără măsurători exacte, la o scară obișnuită sau numai în proporție, desenăm profilul, întreg sau pe jumătate, al corpului rotund ce vrem să punem în perspectivă. Considerînd felul decorului figural sau ornamental de pe fețele rotunjite ale corpului rotund, stabilim numărul de meridiane ce ne sînt necesare pentru punerea exactă în perspectivă a acestui decor. Spre exemplu în figura 635 se vede că vasul ales ca model are în partea lui superioară 32 de ornamente pictate. Vom pune în perspectivă un număr egal de meridiane, dacă desenul este foarte mare, sau ne vom mulțumi cu un număr de două ori mai mic de meridiane, dacă desenul este mai mic.

Înscriem profilul corpului rotund (dublat prin decalcare dacă ni s-a dat numai jumătatea lui) într-un dreptunghi $ABCD$. Raportul dintre baza AB și înălțimea AC a dreptunghiului ne este dat de înclinarea diagonalei AD sau BC. Apreciem cît mai exact dimensiunile laturilor acestui dreptunghi, după mărimea ce o presupunem volumului respectiv, sau le măsurăm cu linia gradată, dacă desenul este la o scară obișnuită.

Din toate punctele caracteristice ale profilului ducem verticale, pînă la baza AB a dreptunghiului și orizontale pînă la axul vertical Vx al corpului rotund. Din vîrful V de pe axul Vx construim scara divergentă a lățimilor și din punctul $V1$, ales în locul cel mai potrivit, construim scara înălțimilor.

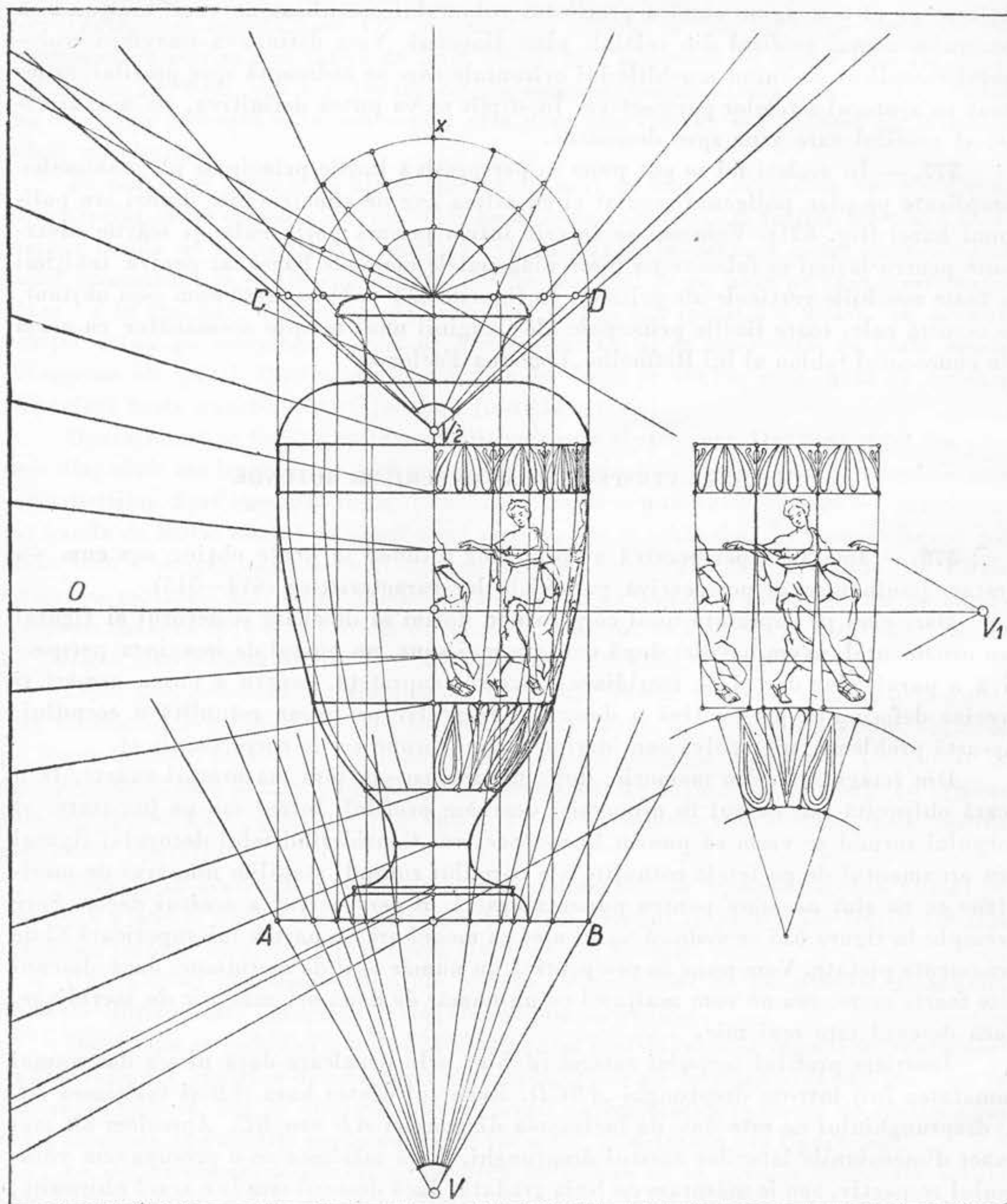


Fig. 635 (20, 578, 580)

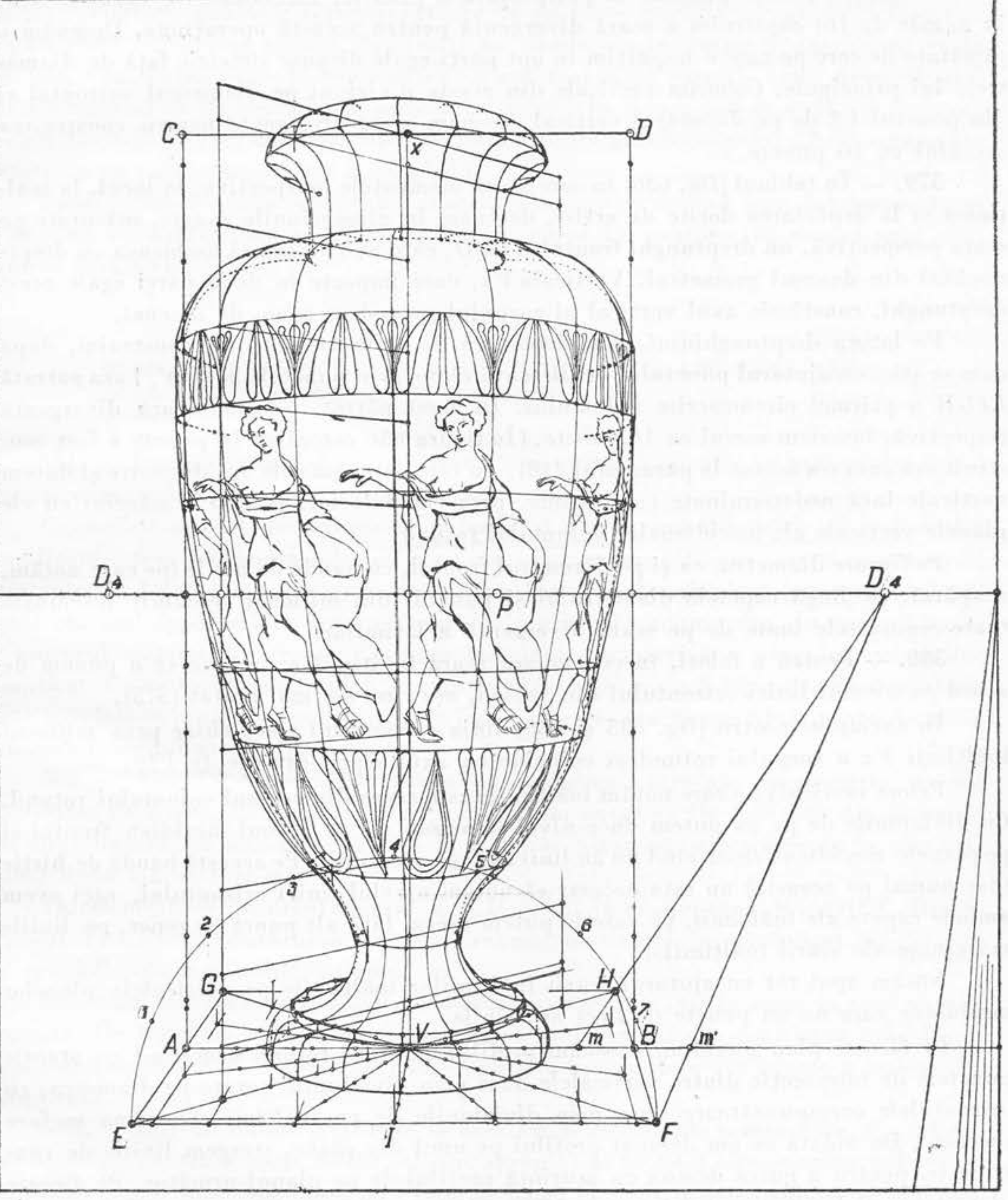


Fig. 636 (579, 580)

În sfîrşit, pentru punerea în perspectivă a planelor meridiane (în cazul nostru, în număr de 16) construim o scară divergentă pentru această operaţiune. Desenăm o jumătate de cerc pe care o împărţim în opt părţi egale dispuse simetric faţă de diametrele lui principale. Coborîm verticale din aceste diviziuni pe diametrul orizontal şi din punctul *V2* de pe diametrul vertical desenăm scara divergentă pentru construirea cercului cu 16 puncte.

579. — În tabloul (fig. 636) în care avem elementele perspective, în locul, la înălţimea şi la depărtarea dorite de artist, desenăm în dimensiunile exacte, măsurate pe scara perspectivă, un dreptunghi frontal *ABCD*, care va fi o figură asemenea cu dreptunghiul din desenul geometral. Verticala *Vx*, care împarte în două părţi egale acest dreptunghi, constituie axul vertical al corpului rotund ce avem de desenat.

Pe latura dreptunghiului, mai depărtată de linia orizontului, construim, după cum se ştie, cu ajutorul punctului de distanţă redus prin punctele *m* şi *m'*, baza pătrată *EFGH* a prismei circumscrise volumului. În acest pătrat, folosind scara divergentă respectivă, înscriem cercul cu 16 puncte. (În figura 636 cercul cu 16 puncte a fost construit aşa cum s-a arătat la paragraful 218). În cerc desenăm cele opt diametre şi ducem verticale încă nedeterminate ca lungime, prin capetele lor, pentru a mărgini cu ele planele verticale ale meridianelor volumului rotund.

Pe fiecare diametru, ca şi pe diametrul frontal, cu bande de hîrtie (pe care notăm, neapărat, pe lîngă capetele diametrului şi punctul din mijlocul cercului) însemnăm toate segmentele luate de pe scara divergentă a lăţimilor.

580. — Pentru a folosi, în continuare, scara înălţimilor, trebuie să o punem de acord cu nivelul liniei orizontului din tablou, aşa cum s-a mai arătat (575).

În exemplul nostru (fig. 635 şi 636) linia orizontului trece chiar prin mijlocul înălţimii *Vx* a corpului rotund şi coincide cu axul scării divergente *V10*.

Prima verticală pe care notăm înălţimile este aceea din centrul volumului rotund. Cu diviziunile de pe ax putem duce nivelele orizontale pe planul meridian frontal şi pe planele meridiane chiar cînd nu au linii de fugă accesibile. Pe această bandă de hîrtie (dar numai pe aceasta) nu este necesar să notăm nivelul liniei orizontului, căci avem ambele capete ale înălţimii, pe care le putem aşeza, fără alt punct de reper, pe liniile mărginaşe ale scării înălţimilor.

Notăm apoi tot cu ajutorul scării înălţimilor înălţimile pe verticalele planelor meridiane care nu au puncte de fugă accesibile.

Pe fiecare plan meridian desenăm profilul corpului rotund urmărind cu atenţie punctele de intersecţie dintre verticalele duse prin diviziunile notate pe diametru, cu orizontalele corespunzătoare duse prin diviziunile de pe înălţimi. Lucrarea se face succesiv. De îndată ce am desenat profilul pe unul din plane, ştergem liniile de construcţie, pentru a putea desena cu uşurinţă profilul de pe planul următor. Pe fiecare plan, verticalele şi orizontalele nu se desenează în tot lungul lor ci numai în locurile unde ne sînt necesare. Desenăm întîi profilele de pe margine şi pe urmă pe cele mai apropiate de desenator. Din profilele nevăzute, din spatele corpului rotund, nu desenăm decît cîte unul din fiecare margine.

Cînd toate profilele sînt desenate aşa cum s-a arătat mai sus, unim prin linii continue, eliptice, punctele corespunzătoare de pe toate meridianele şi obţinem astfel şi paralelele volumului rotund. Sprijiniţi pe liniile acestei reţele de meridiane şi de paralele, vom putea pune în perspectivă cu cea mai mare precizie orice decor figural sau ornamental de pe suprafeţele corpului rotund. (În figura 636 se vede cît de uşor, ducînd din ochi cîte un meridian intermediar, se poate găsi locul celor 32 de ornamente pictate de pe partea superioară a vasului.)

Pentru definitivarea conturului aparent al corpului rotund s-au dat toate lămuririle cînd s-a arătat cum se poate obţine imaginea lui perspectivă numai prin construirea paralelelor (515).

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A VOLUMELOR COMPLICATE FĂRĂ AXE DE SIMETRIE

581. — În cazul volumelor complicate, fără axe de simetrie, nu mai putem folosi planele diagonale ale prismei circumscrise.

Cunoscînd proiecţiile ortogonale (planul şi faţada sau faţadele) ale volumului complicat, putem determina cele trei dimensiuni ale prismei drepte care îl circumscrie. Construim în locul ales şi cu orientarea dată baza dreptunghiulară (sau eventual pătrată) cea mai depărtată de linia orizontului a prismei circumscrise. În această bază, cu ajutorul scărilor divergente, desenăm imaginea perspectivă a planului volumului complicat. Cu ajutorul acestui plan perspectiv şi folosind scara înălţimilor care cuprinde toate nivelele volumului complicat, vom pune, succesiv, în perspectivă, toate detaliile volumului complicat.

582. — Vom lua ca exemplu de volum complicat, fără axe de simetrie, o casă din Curtea de Argeş. Planul şi faţada (fig. 637) au putut să fie desenate din memorie sau după natură, cu aproximaţie, sau la o scară obişnuită (spre exemplu la scara de 1:100) după măsurători exacte.

Înscriem planul în dreptunghiul $ABCD$ şi faţada în dreptunghiul $ABEF$. Dreptunghiul $ABCD$ reprezintă baza prismei circumscrise volumului complicat iar dreapta AF sau BE înălţimea acestei prisme.

Măsurăm cele trei dimensiuni ale acestui corp simplu, fie la scara la care au fost desenate, fie luînd ca unitate de măsură circa două treimi din înălţimea unei figuri de statură obişnuită ce s-a desenat, în proporţie, în imediata vecinătate a volumului complicat.

583. — Într-un tablou (fig. 638) în care avem elementele perspective, fie A locul ales de artist pentru a aşeza colţul cel mai apropiat al prismei circumscrise volumului complicat şi AB imaginea uneia din laturile bazei ei, încă nedeterminată ca lungime, şi cu direcţia cerută de compoziţia respectivă a tabloului.

Construim geometralul acestei laturi pentru a afla unghiul pe care îl face cu planul tabloului (287). Printr-un punct oarecare b al laturii AB ducem dreapta de

capăt *Pbc* şi dreapta *D/4 bd*. Pe verticala ridicată în punctul *c* luăm de patru ori segmentul *cd*, pînă în punctul *B1*. Dreapta *AB1* este geometralul laturii *AB* şi în *u* am determinat unghiul pe care acesta îl face cu planul tabloului.

Punctul *A* este prea apropiat de linia orizontului pentru ca să putem construi cu intersecţii bune imaginea bazei inferioare a prismei. Vom desena deci baza ei superioară. În acest scop, pe verticala ridicată din *A* măsurăm pe scara perspectivă în *M* înălţimea *AF* (spre exemplu de 7,90 m) a prismei. Prin punctul *F* ducem o orizontală şi, cunoscînd unghiul *u*, putem construi în *FE1* geometralul uneia din laturile bazei superioare (construind în *F* un unghi *u* egal cu cel găsit în *A* şi dînd laturii lungimea spre exemplu de 8,40 m măsurată, pe scara perspectivă, tot în *M*) şi în *FG1* geometralul celeilalte laturi (dînd 90° unghiului *E1FG1* şi laturii *FG1* lungimea spre exemplu de 9,30 m măsurată tot în *M*).

Se ştie cum aflăm imaginea perspectivă *FE* şi *FG* a acestor două laturi (297—299), şi cum completăm cu laturile *EH* şi *GH* imaginea perspectivă a bazei dreptunghiulare superioare a prismei (401). Se ştie şi cum determinăm în *m*, *n*, *r* şi *s* mijlocul laturilor acestui dreptunghi (414—415). Construcţiile se văd în figura 638. S-a luat *eF'* = *Fg* şi *t'* în mijlocul distanţei *eg* pentru determinarea colţului mai depărtat *H* al patrulaterului; *m'* în mijlocul distanţei *Fe*; *n'* în mijlocul distanţei *eF'*; *r* în mijlocul distanţei *F'g*; *s* în mijlocul distanţei *Fg* pentru determinarea mijlocului laturilor patrulaterului.

Nu ne poate fi de nici un folos să completăm imaginea prismei întregi. Urmează să desenăm, cu ajutorul scărilor divergente, imaginea perspectivă a planului volumului complicat înlăuntrul bazei *EFGH*.

Întocmirea şi folosirea scărilor divergente

Volumul complicat nefiind simetric, avem nevoie de trei scări divergente şi anume: pentru lăţimi, pentru adîncimi şi pentru înălţimi. Aceste scări se pot desena şi pe foi de hîrtie separate cînd, în jurul planurilor, razele divergente nu pot avea lungimea cerută de dimensiunile mari ale imaginii din tablou.

584. — *Întocmirea scărilor* (fig. 637). Pentru lăţimi, prin toate punctele caracteristice ale planului, ducem linii de ordine perpendiculare pe latura *AB* a dreptunghiului sau pînă la o altă dreaptă *A'B'* paralelă la aceasta.

Pentru adîncimi, prin aceleaşi puncte caracteristice ale planului, ducem linii de ordine perpendiculare pe latura *AD* a dreptunghiului sau pînă la o altă dreaptă *A1 D1* paralelă cu aceasta.

Deşi teoretic vîrful scărilor se poate aşeza oriunde, e bine să-l aşeze în *V*, la punctul de întîlnire al diagonalelor dreptunghiului *ABCD*. Din acest vîrf ducem raze divergente prin toate punctele notate pe dreapta *AB* şi pe dreapta *AD*. Prin punctul *x*, luat la mijlocul dreptei *AB* şi prin punctul *y*, luat la mijlocul dreptei *AD*, ducem raze, desenate mai apăsat, care constituie axele acestor scări.

585. — Pentru întocmirea scării înălțimilor, care se poate desena la marginea tabloului (în interiorul sau în exteriorul ei) sau pe altă foaie de hîrtie, este bine să ținem seama, de la început, de raportul în care linia orizontului împarte înălțimea AF a prismei date (575).

a) În marginea tabloului (fig. 639). Cu ajutorul a două orizontale duse prin capetele A și F ale înălțimii date, desenăm, pe marginea tabloului sau, dacă este posibil, în afara tabloului (fig. 644), o verticală $A'F'$ egală cu AF. Din punctul V de pe linia orizontului, luat la o depărtare convenabilă de verticala $A'F'$ pentru a se obține intersecții cît mai bune (spre exemplu Vo' să fie aproximativ egală cu $A'F'$), ducem liniile mărginașe VA' și VF' ale scării. Prin punctul cel mai depărtat H al bazei prismei (în cazul de față superioare) ducem orizontala Hh și verticala hh'. Scara ne este necesară numai între verticalele $A'F'$ și hh', și numai între ele vom desena razele ei divergente. Pentru determinarea lor luăm pe o bandă de hîrtie, de pe fațadă, toate nivelele stabilite prin linii de ordine pe verticala AF (prima poziție). Plimbăm banda de hîrtie între razele VA' și VF' ținînd-o vertical pînă cînd punctele A și F de pe banda de hîrtie se suprapun pe aceste raze. În această poziție (a doua) punctăm pe tablou toate nivelele însemnate pe bandă. Din punctul

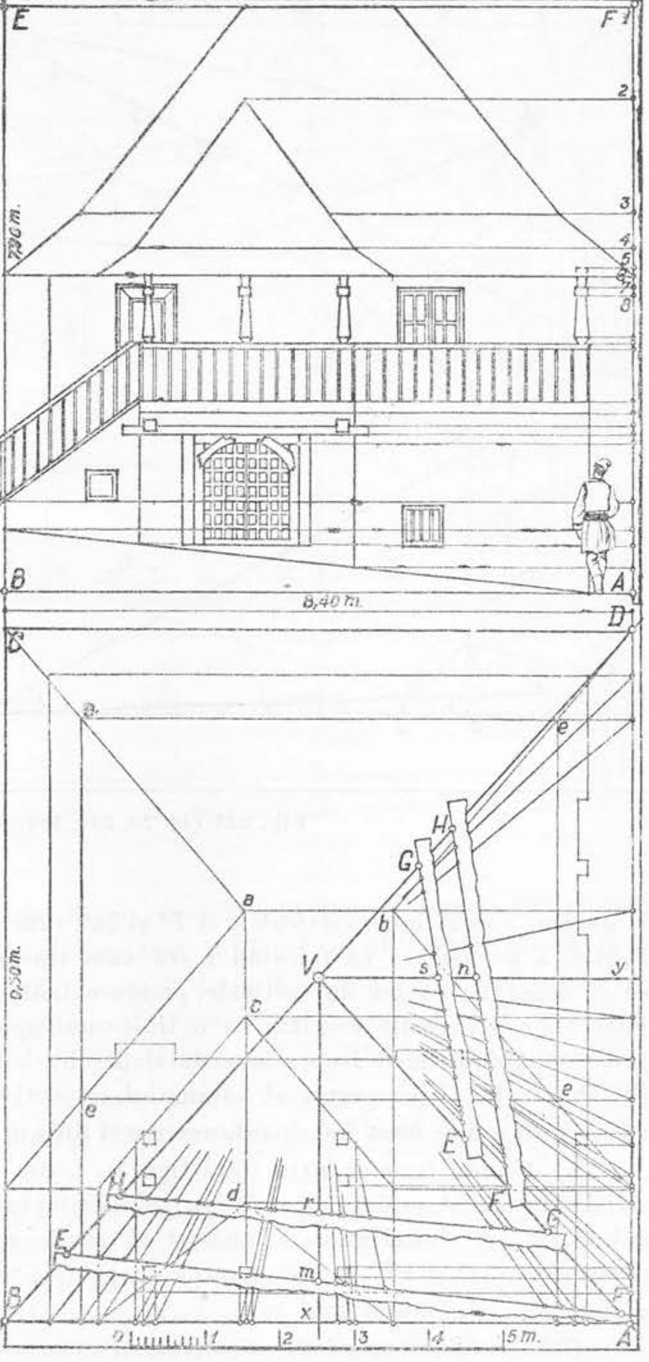


Fig. 637 (14, 20, 582, 584, 585)

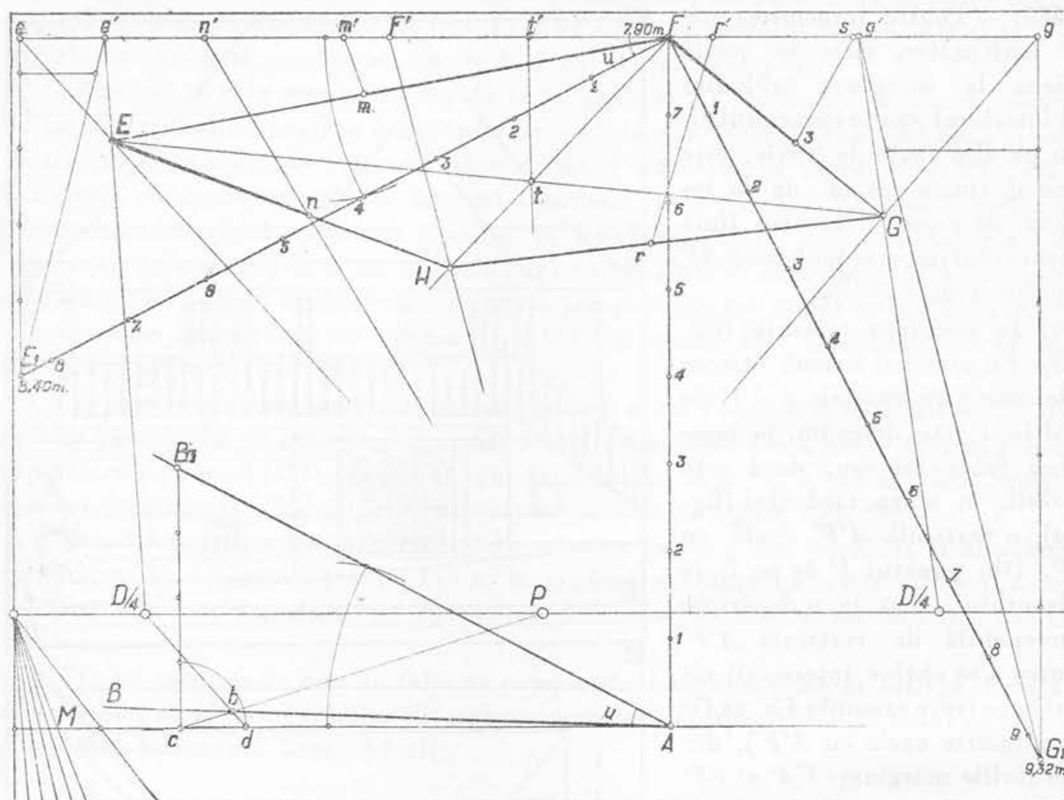


Fig. 638 (14, 20, 299, 306, 401 b, 583)

V ducem, numai între verticalele $A'F'$ şi hh', raze divergente prin toate aceste puncte. Pentru a ne asigura că folosind scara vom ţine vertical benzile de hîrtie, este bine ca să desenăm o reţea de verticale, pe scara înălţimilor, între verticalele $F'A'$ şi hh'. Pentru a evita erorile desenăm cu o linie mai apăsată, în dreptul scării înălţimilor, linia marginală de deasupra sau de dedesubtul liniei orizontului după cum avem în tablou planul perspectiv al volumului respectiv desenat pe baza superioară (ca în figura 639) sau pe baza inferioară, precum şi linia orizontului.

b) Pe altă foaie de hîrtie (fără figură). Luăm o verticală $A'F'$ egală cu înălţimea AF din tablou şi notăm pe ea, în o, nivelul liniei orizontului. Din o ducem o perpendiculară pe $A'F'$ luînd pe ea o lungime oV egală, aproximativ, cu $A'F'$. Ducem razele divergente VA' şi VF' care sînt razele marginale ale scării înălţimilor pe care o completăm cum s-a arătat mai sus.

586. — *Folosirea scărilor divergente.* Pentru a desena imaginea perspectivă a planului în interiorul dreptunghiului *EFGH* din tablou, vom folosi, succesiv, scara divergentă a lăţimilor şi pe urmă scara divergentă a adîncimilor.

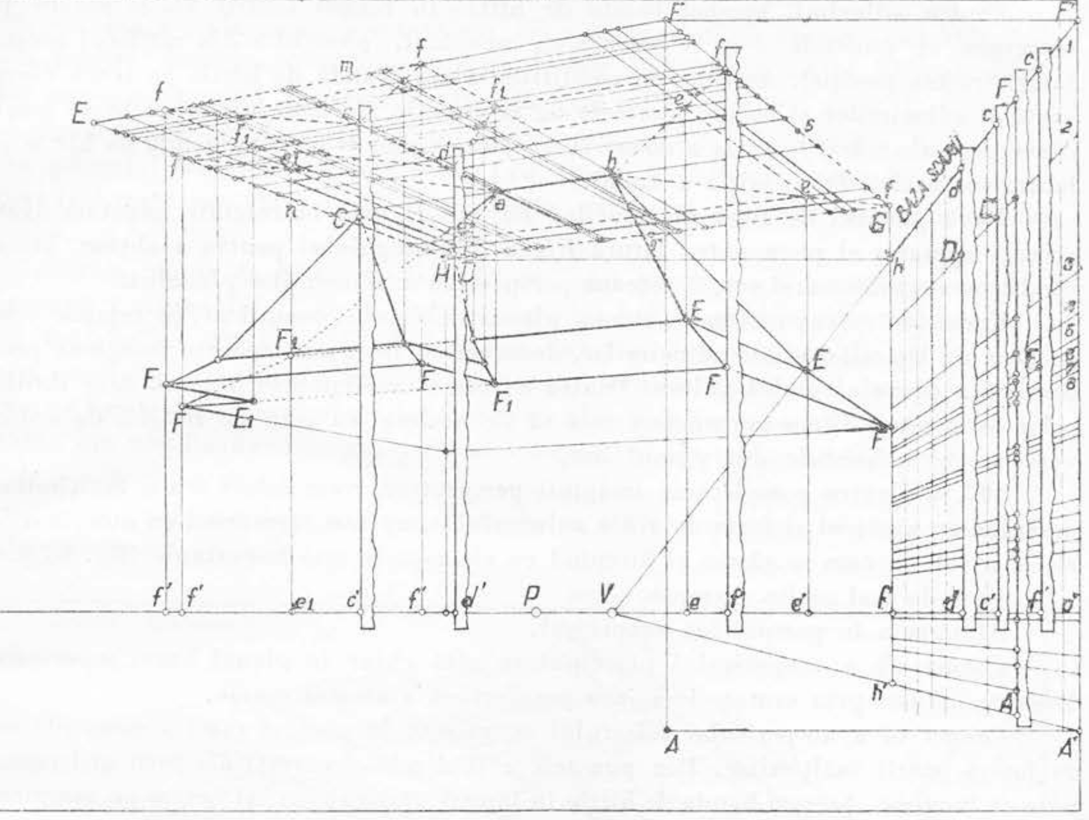


Fig. 639 (14, 20, 253, 254, 305, 584, 586, 587)

Pentru lățimi (fig. 639) așezăm banda de hîrtie în lungul laturii EF și notăm pe marginea ei punctele E și F și neapărat mijlocul m al acestei laturi (prima poziție). Plimbăm banda de hîrtie pe scara lățimilor pînă cînd punctul m rămînînd pe axul Vx al scării, găsim poziția în care ambele capete E și F se găsesc pe razele marginale ale scării (poziția a doua). În această poziție însemnăm pe marginea benzii punctele ei de intersecție cu toate razele divergente ale scării. Ducem din nou banda de hîrtie în lungul laturii EF și notăm pe ea toate punctele însemnate pe bandă (poziția a treia).

Facem exact aceeași operație și pe latura GH, paralelă cu latura precedentă. Unim două cîte două toate punctele de pe latura EF cu punctele de pe latura GH obținînd astfel rețeaua perspectivă a lățimilor planului.

Evident că dacă, eventual, punctul de fugă al laturilor EH și FG este accesibil, folosim banda de hîrtie numai în lungul uneia din laturi, rețeaua desenîndu-se cu ajutorul punctului respectiv de fugă.

Pentru adîncimi, aşezăm banda de hîrtie în lungul laturii *FG* şi notăm pe marginea ei punctele *F* şi *G* precum şi, neapărat, punctul *s* din mijlocul acestei laturi (prima poziţie). Aşezăm, în condiţiile ştiute, banda de hîrtie pe scara divergentă a adîncimilor şi notăm punctele de intersecţie ale marginii ei cu toate razele divergente ale scării (poziţia a doua). Transpunem punctele de pe banda de hîrtie pe latura respectivă *FG* (poziţia a treia).

Dacă punctul de fugă al laturilor *EF* şi *GH* este inaccesibil, repetăm exact aceeaşi operaţie şi pe a patra latură *EH* a dreptunghiului pentru a obţine, procedînd cum s-a arătat mai sus, şi reţeaua perspectivă a adîncimilor planului.

Urmărind cu cea mai mare atenţie planul volumului complicat, pe reţelele perspective ale lăţimilor şi ale adîncimilor, desenăm cu linii mai apăsate imaginea perspectivă a planului acelui volum. Pentru evitarea erorilor este bine să dăm liniilor celor două reţele litere sau numere care să fie aceleaşi cu cele ale liniilor de ordine verticale şi orizontale din planul dat.

587. — Pentru completarea imaginii perspective, vom folosi scara înălţimilor, desenînd cu ajutorul ei toate detaliile volumului complicat, urmărind cu atenţie diferitele nivele la care se găsesc şi începînd cu elementele mai importante (fig. 639).

Vom da mai multe exemple.

Să punem în perspectivă acoperişul.

Coama *ab* a acoperişului principal se află chiar în planul bazei superioare. Dreapta *ab* este prin urmare imaginea perspectivă a acestei coame.

Coama *cd* a acoperişului foişorului se găseşte la nivelul razei a doua (de sus în jos) a scării înălţimilor. Din punctele *c* şi *d* coborîm verticale încă nedeterminate ca lungime. Aşezăm banda de hîrtie în lungul verticalei *cc'* şi notăm pe marginea ei punctul *c* şi, neapărat, punctul *c'* de pe linia orizontului (poziţia întîia). Plimbăm banda de hîrtie pe scara înălţimilor. Ţinînd-o vertical şi menţinînd punctul *c'* pe linia orizontului, ne oprim cînd punctul *c* se află pe linia de bază *VF'* a scării. În această poziţie notăm pe marginea ei intersecţia ei cu raza a doua a scării care reprezintă nivelul coamei căutate (poziţia a doua). Aducem din nou banda în lungul verticalei *cc'* şi notăm pe ea în *C* punctul de pe bandă, care este imaginea perspectivă a capătului respectiv a coamei foişorului (poziţia a treia).

Repetăm exact aceeaşi operaţiune pe verticala *dd'* şi obţinem în aceleaşi condiţii punctul *D* al imaginii coamei *CD* pe care o desenăm cu o trăsătură apăsată, ştergînd verticalele *Cc'* şi *Dd'* care nu ne mai sînt utile.

Acoperişul se frînge la nivelul razei a treia a scării înălţimilor. În imaginea perspectivă a planului punctele de frîntură ale acoperişului sînt notate cu litera *e*. Dintre acestea unele sînt ascunse desenatorului dar sînt totuşi utile pentru completarea imaginii perspective, cum este punctul *e1* care ne va servi pentru a desena porţiunea văzută a laturii *ee1* şi altele care sînt ascunse şi inutile, cum este punctul *e2*, de care nu ne vom ocupa.

Coborîm verticalele din toate punctele de pe liniile de frîntură. Şi pe fiecare verticală, procedînd ca mai sus, notăm, de pe scara înălţimilor, nivelul ei de inter-

secție cu raza a treia care reprezintă nivelul acestei frînturi. Unind două cîte două aceste puncte, desenăm cu o linie apăsată liniile de frîntură *EE* și *EEl* ale întregului acoperiș, ștergînd, pe urmă, verticalele care nu ne mai sînt utile.

Poala acoperișului este la nivelul razei a șasea a scării înălțimilor, iar în imaginea planului punctele ei sînt notate cu litera f. Coborîm verticale din aceste puncte (aci toate ne sînt utile) și pe toate verticalele, succesiv, facem aceeași operație.

Așezăm banda de hîrtie în lungul verticalei respective și notăm pe marginea ei punctul f și punctul f' de pe linia orizontului (prima poziție). Așezăm banda pe scara înălțimilor astfel ca, fiind verticală, punctul f să se găsească pe linia de bază a scării $F'V$ și punctul f' pe linia orizontului (poziția a doua). În această poziție notăm pe banda de hîrtie punctul de intersecție al marginii ei cu raza a șasea a scării. Aducînd din nou banda în lungul verticalei respective din tablou, notăm pe ea punctul de poală al acoperișului.

Unind două cîte două aceste puncte de pe toate verticalele obținem marginea poalei întregului acoperiș.

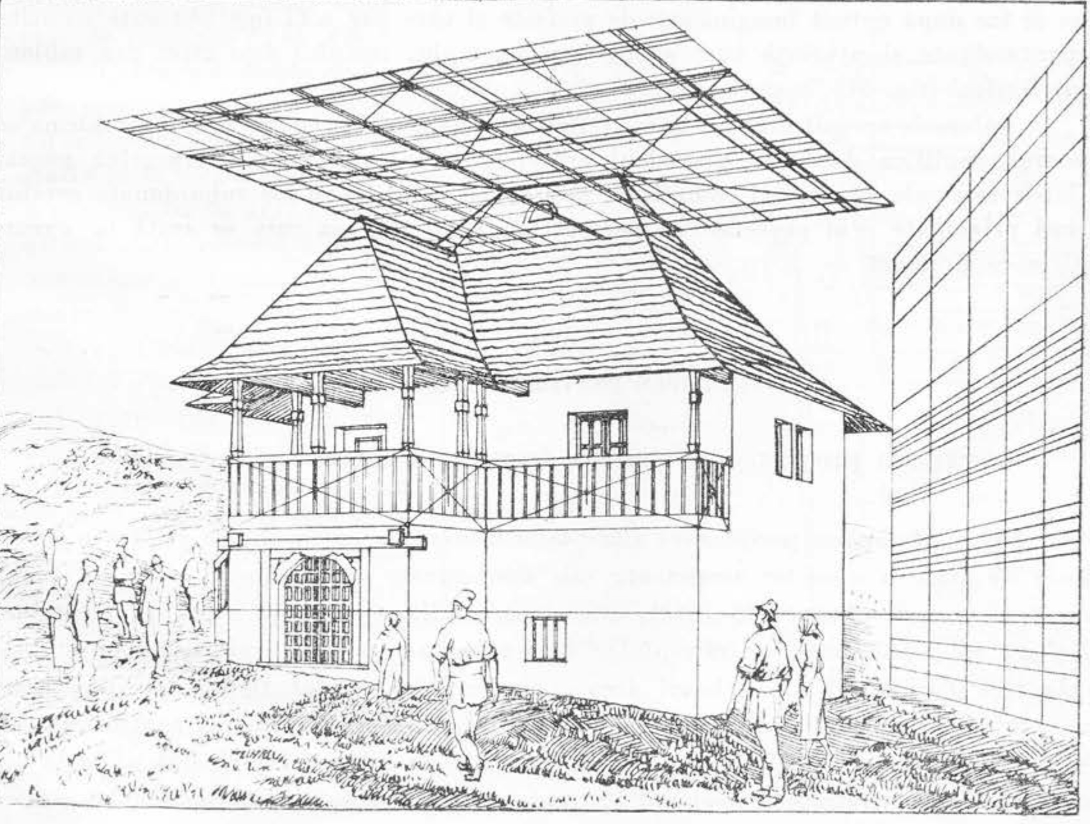


Fig. 640 (14, 20, 306, 588)

Puncte ca *F1* nu trebuie căutate pe scara înălțimilor — căci ele se determină direct prin intersecția verticalei *f1 F1* cu marginea *FF* a acoperișului.

588. — Se procedează la fel cu toate detaliile volumului complicat (fig. 640).

Pe verticala stîlpilor cerdacului și ai foișorului s-au notat dintr-o dată toate nivelele necesare: ale cosoroabei, ale ornamentelor de pe stîlpi, ale parapetului. Pe verticalele stîlpilor intermediari ai foișorului nu s-a făcut nici o operațiune. Nivelele ornamentelor au fost date de punctele determinate pe stîlpii mărginași.

Panta terenului a fost obținută notînd pe fiecare colț al zidurilor nivelul corespunzător de pe scara înălțimilor.

Unele amănunte se completează cu procedee imediate, cum ar fi spre exemplu împărțirea într-un număr dat de părți egale a unei drepte cu ajutorul scării divergente, pentru desenarea scîndurilor parapetului etc. (364—371).

Realismul imaginii obținute cu acest procedeu recompensează pe desenator de grija pe care a pus-o pentru a o realiza. Nu credem că este vreun artist care să nu aspire să-și însușească măiestria necesară pentru a putea realiza în compozițiile care nu se fac după natură imagini atît de perfecte și care par a fi fost obținute cu atîta spontaneitate și ușurință cum ar fi, spre exemplu, templul deja citat din tabloul lui Raffael (fig. 5).

Volumele complicate sînt de o nesfîrșită varietate și în multe cazuri problema se poate simplifica dacă, cu procedeul arătat mai sus, se pun în perspectivă numai liniile mari ale volumului complicat, urmînd ca detaliile să fie subordonate acestor linii principale prin procedee de perspectivă imediată, așa cum se arată în exemplele ce urmează.

EXEMPLE DE VOLUME COMPLICATE

Imaginea perspectivă a treptelor frontale, ascendente și descendente

589. — Imaginea perspectivă a treptelor frontale se poate obține și fără a folosi linia de fugă a planelor ascendente sau descendente spre adîncul spațiului care, după cum s-a văzut (549—552), este inaccesibilă. Cunoscînd numărul treptelor, lățimea lor și înălțimea contratreptelor, prin calcul sau pe cale grafică, putem stabili cele trei dimensiuni ale prismei drepte circumscrise acestor trepte considerate ca un volum complicat (în aceste calcule nu trebuie să uităm că numărul contratreptelor întrece cu unu numărul treptelor, cum se vede în schema figurii 641 unde la un număr de 11 contratrepte corespund 10 trepte, a unsprezecea confundîndu-se cu palierul superior din care face parte).

Cu elementele perspective ale tabloului (fig. 641) punem în perspectivă, fără nici o greutate, prisma frontală $ABEFGHIJ$ a celor 11 contratrepte ascendente avînd muchia AB de 1,30 m, muchia BF de 1,65 m (0,15 × 11 = 1,65 m) iar muchia BH de 3,00 m (0,30 × 10 = 3,00 m) precum și prisma frontală $DCKLMNRS$ a celor 11 contratrepte descendente cu aceleași dimensiuni, măsurate pe scara perspectivă în m. Pentru a obține lungimea de 3,00 m a muchiilor de capăt BH și KR s-a luat în Bh și în Kn o lungime de patru ori mai mică (măsurată pe scara perspectivă tot în m), adică de 0,75 m și s-au unit punctele h și n cu punctele de distanță reduse de patru ori corespunzătoare. Pentru a desena treptele în interiorul acestor prisme facem următoarele operații:

a) Ținînd-o vertical, plimbăm o riglă gradată între treptele de capăt PB și PF, pînă cînd, între aceste drepte, citim un multiplu de 11 și punctăm pe tablou aceste 11 segmente egale. Executăm aceleași operații și între dreptele de capăt PC și PK.

b) Ducînd drepte de capăt prin capetele primei și ultimei diviziuni, desenăm în $AaBb$ și în $CcDd$ prima contratreaptă iar în $IiJj$ și $RrSs$ ultima contratreaptă a scării ascendente și a scării descendente.

c) Unim punctul b cu punctul J; punctul B cu punctul j; punctul a cu punctul I; punctul A cu punctul i pentru treptele ascendente iar C cu r; c cu R; D cu s și d cu S pentru treptele descendente spre adîncul spațiului.

d) Ducem, prin toate diviziunile, drepte de capăt, dar nu le desenăm decît între dreptele Jb și jB (la scara ascendentă) și între dreptele Cr și cR (la scara descendentă). Obținem trep-

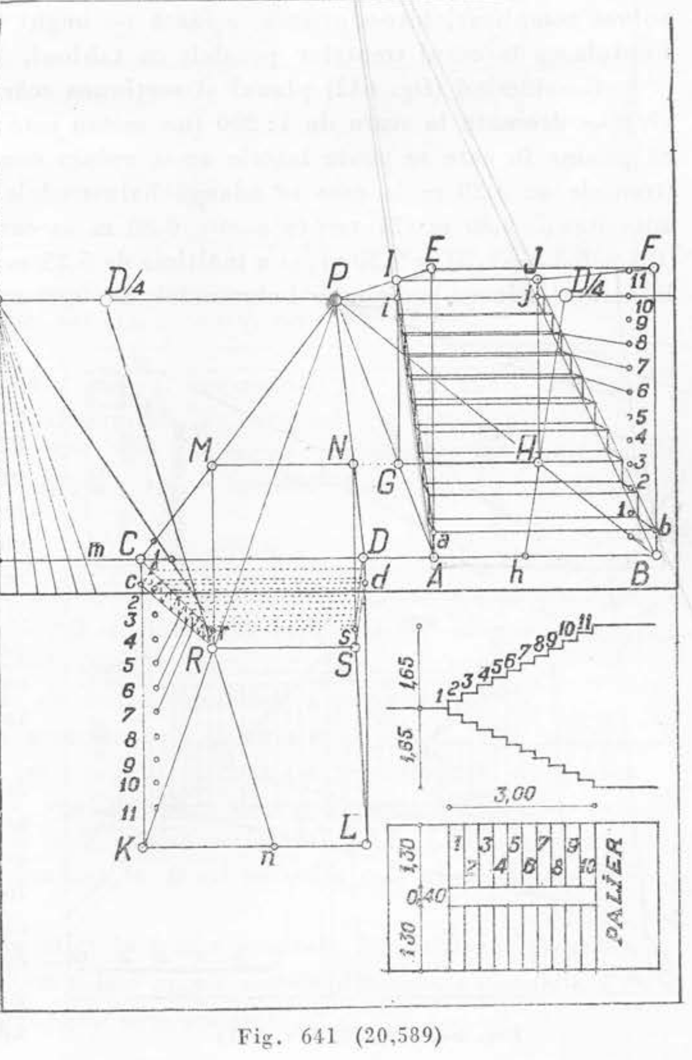


Fig. 641 (20,589)

tele acestor scări. Verticalele care unesc capetele lor ne dau contratreptele respective.

e) Desenînd muchiile orizontale ale treptelor, putem preciza capetele lor şi ale contratreptelor şi între dreptele *Ia* şi *iA* (la scara descendentă) şi între dreptele *Ds* şi *dS* (la scara descendentă).

Imaginea perspectivă a treptelor care nu sînt paralele cu planul tabloului

590. — Cînd treptele nu sînt paralele cu planul tabloului, muchiile orizontale ale lor constituie un plan înclinat oarecare, cu linii de fugă şi cu puncte de fugă inaccesibile. Problema are o soluţie simplă dacă înscriem scara, considerată ca un volum complicat, într-o prismă aşezată pe unghi faţă de desenator, în loc să fie frontală ca în cazul treptelor paralele cu tabloul.

Considerînd (fig. 642) planul şi secţiunea scării ce vrem să punem în perspectivă — desenate la scara de 1: 200 (un metru este reprezentat prin 5 mm), vedem că prisma în care se poate înscrie acest volum complicat are o lăţime de 4,40 m (treptele au 3,20 m la care se adaugă balustradele şi dezvoltarea primei trepte), o adîncime de 9,30 m (27 trepte a cîte 0,30 m la care se adaugă un palier de 1,20 m [(27 × 0,30)+1,20 = 9,30 m] şi o înălţime de 5,25 m (29 de contratrepte a cîte 0,15 m) la care se adaugă înălţimea balustradei de 0,90 m [(29 × 0,15) + 0,90 = 5,25 m].

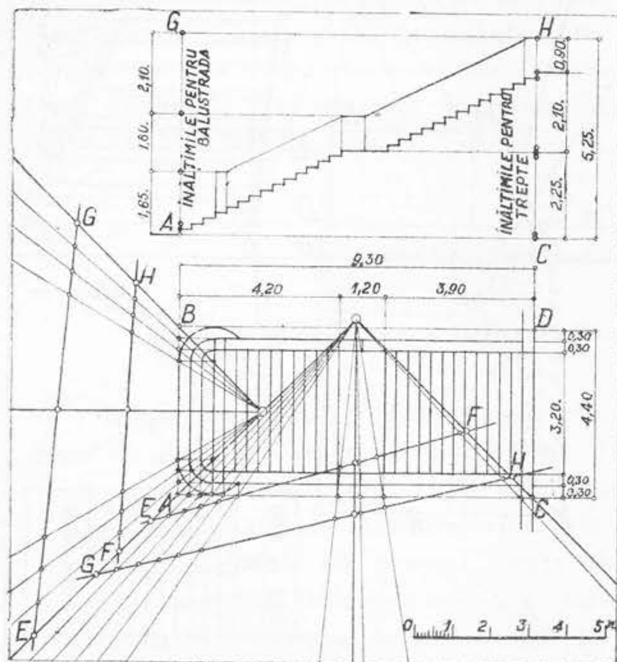


Fig. 642 (14, 20, 590, 591)

În tabloul (fig. 643) în care avem elementele perspective, fie *A* punctul ales de artist pentru plecarea scării şi *AB* imaginea primei contratrepte, încă nedeterminate ca lungime. Se ştie cum, cu ajutorul punctului de distanţă redus de patru ori, construim în *AB1* geometralul acestei imagini pentru a găsi în *u* unghiul pe care îl face, în spaţiu, cu planul tabloului (287).

În *A* ridicăm verticala *AE* înaltă de 5,25 m (măsurată pe scara perspectivă în *M*) pentru a construi, cu ajutorul geometralului, baza superioară *EFGH* a prismei circumscrise. Construcţia ne este cunoscută (297—299). Din punctul *E* ducem dreapta *EG1* care să facă unghiul *u* cu orizontala *EE'* şi

dreapta $EF1$ care să fie perpendiculară pe dreapta $EG1$. Dăm dreptei $EG1$ o lungime, măsurată pe scara perspectivă în M, numai de 2,20 m, adică jumătate din lungimea de 4,40 m, din lipsă de spațiu (382, 383), iar dreptei $EF1$ o lungime numai de 4,65 m, adică jumătate din lungimea de 9,30 m din același motiv. Ducem verticalele $G1g$ și $F1f$ iar din g și din f ducem dreptele de capăt gP și FP. Luăm, pe orizontala EE',

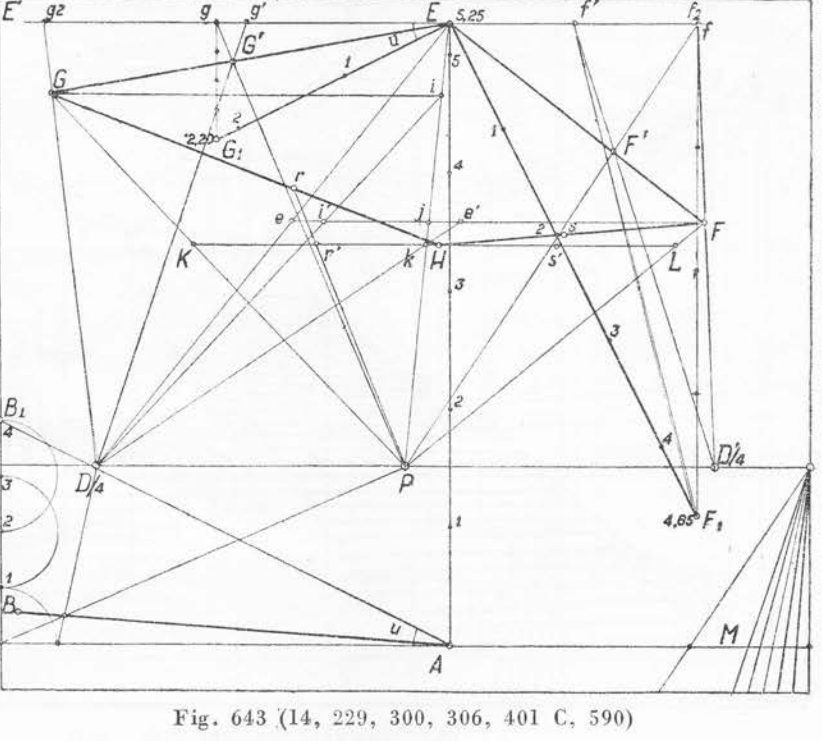


Fig. 643 (14, 229, 300, 306, 401 C, 590)

segmentul gg' egal cu o pătrime din $gG1$ și segmentul ff' egal cu o pătrime din $FF1$. Dreptele $g'D/4$ și $f'D'/4$ determină pe dreptele de capăt gP și fP punctele G' și F'. Dreptele EG' și EF' sînt imaginea perspectivă a geometralului $EG1$ și $EF1$ și reprezintă jumătate din laturile bazei dreptunghiulare a prismei.

Pentru a avea laturile întregi, pe orizontala EE' luăm segmentul $g'g2$ egal cu segmentul Eg' și segmentul $f'f2$ (din întîmplare punctele f și $f2$ se suprapun) egal cu segmentul Ef'. Dreptele $g2D/4$ și $F2D'/4$ determină în EG și EF laturile întregi ale bazei dreptunghiulare a prismei (382, 383).

Construim celelalte două laturi ale bazei superioare a prismei (401 C).

Ducem dreapta de capăt EP și orizontala Gi precum și orizontala Fj, nedeterminată ca lungime. Unim punctele E și i cu $D/4$ și obținem pe orizontala dusă prin F segmentul ei'. Luăm segmentul je' egal cu ei' și ducem dreapta $e'D/4$ care taie dreapta de capăt EP în punctul k pe unde ducem orizontala KkL. Luăm segmentul LH egal cu segmentul Kk. Am determinat în H al patrulea colț al imaginii perspective a bazei $EFGH$ a prismei.

În figura 643 se vede cum s-au aflat în r și s punctele din mijlocul laturilor GH și HF ale bazei pentru ca să putem folosi pe ele scările divergente (laturile EF și EG sînt deja împărțite în două părți egale prin punctele F' și G').

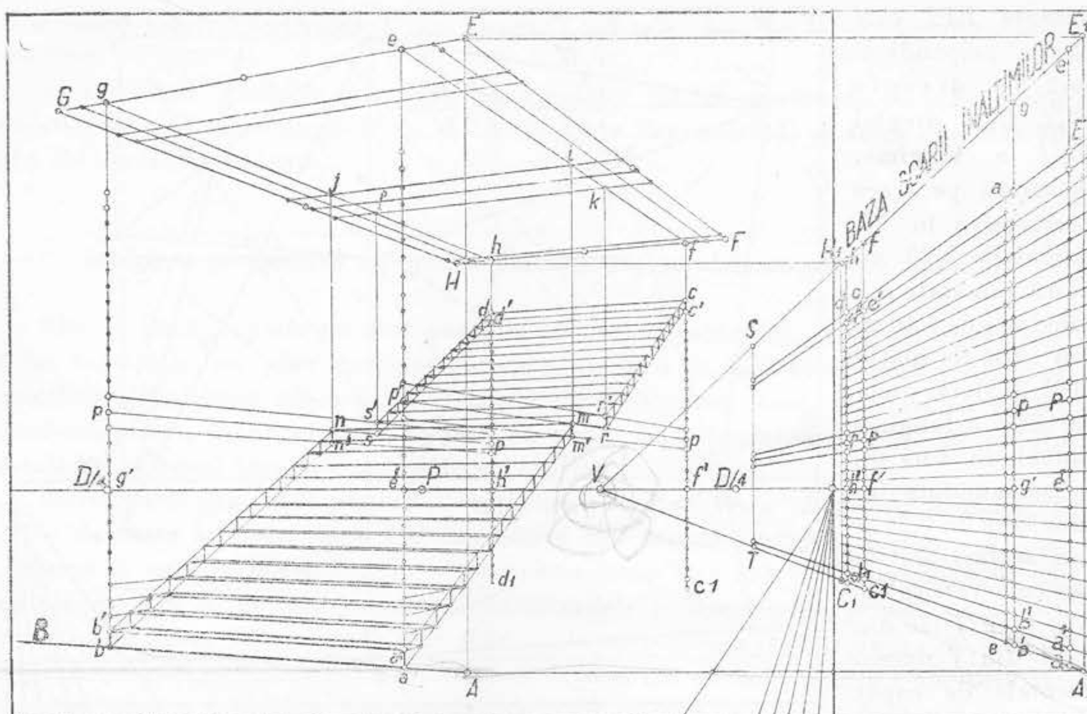


Fig. 644 (14, 253, 306, 585, 491)

591. — În figura 642 se arată cum s-au întocmit scările divergente pentru lățimi și pentru adîncimi și în figura 644 cum au fost folosite. Pe laturile *EG* și *FH* s-a folosit scara lățimilor, iar pe laturile *EF* și *GH* scara adîncimilor. S-a desenat astfel imaginea perspectivă a planului întregii scări.

Pentru înălțimi, în figura 644 s-au dus orizontale prin punctele *A*, *E* și *H*. În limita spațiului disponibil pe hîrtia pe care desenăm și cu o înclinare potrivită pentru a căpăta bune intersecții, s-a dus dreapta *H1 E1* care, prelungită, a dat în *V* vîrful scării. Din *E1* s-a coborît verticala *E1 A1*. Dreapta *VA1* este marginea de jos a scării care s-a stabilit astfel în afara tabloului și care ne va fi necesară numai între verticalele *A1 E1* și *H1 C1*.

Luăm pe o bandă de hîrtie nivelele caracteristice din secțiune și le transpunem în *ST* pe scara înălțimilor, unde desenăm și înălțimile celor 29 de contratrepte găsind între razele *VA1* și *VE1* verticala *ae* unde, pe linia gradată, citim un multiplu de 29 (spre exemplu 58 de mm în figura noastră).

Desenăm întîi treptele, cuprinse în dreptunghiul *efgh* și pe urmă vom desena balustradele.

Coborîm verticale din punctele *e*, *f*, *g*, *h* precum și din punctele *i*, *j*, *k* și *l* care mărginesc palierul din mijlocul scării. Folosind scara înălțimilor, cu banda de hîrtie, punctăm înălțimea contratreptelor pe cele patru verticale coborîte din punc-

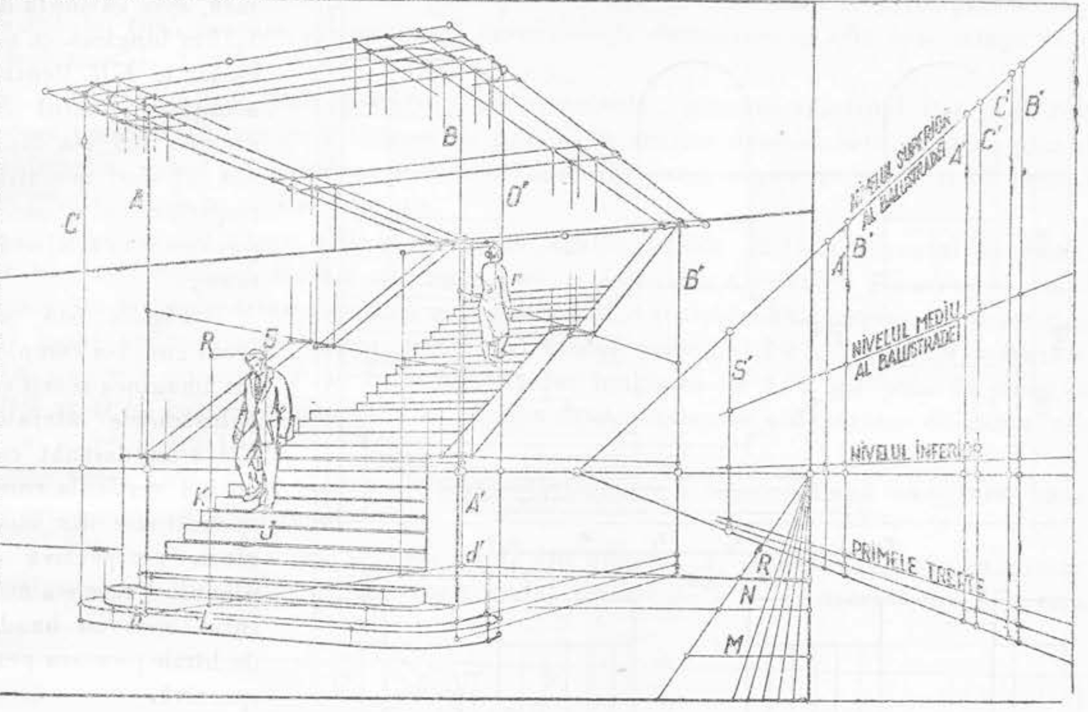


Fig. 645 (14, 306, 592)

tele *e*, *f*, *g* şi *h*. Aşezăm banda de hîrtie în lungul verticalei *gg'* şi notăm pe marginea ei punctul *g* şi neapărat punctul *g'* de pe linia orizontului (prima poziţie). Pe scara înălţimilor aşezăm banda de hîrtie astfel încît punctul *g* să se afle pe raza de bază a scării, *VE1* şi punctul *g'* pe linia orizontului (poziţia a doua). În această poziţie punctăm toate contratreptele şi cu un semn mai apăsat nivelul *p* al palierului. Transpunem aceste puncte pe verticala *gg'* (poziţia a treia). Procedăm la fel pe celelalte trei verticale.

Ducem orizontalele *pp* la nivelul palierului şi căpătăm imaginea lui în *mnrs*, la intersecţia lor cu verticalele coborîte din punctele *i*, *j*, *k* şi *l*. Folosind diviziunile de pe verticalele *ee'*, *ff'*, *gg'* şi *hh'* desenăm contratreptele *aa'bb'* de la începutul scării; *mm'nn'* de sosire pe palier, *rr'*, *ss'* de pornire de pe palier şi *dd'cc'* de la capătul scării. Unim capetele acestor contratrepte ducînd dreptele înclinate *am'* şi *a'm*; *rc'* şi *r'c*; *bn'* şi *b'n* precum şi *sd'* şi *s'd*. Între aceste drepte putem desena toate treptele şi pe urmă şi contratreptele respective. Imaginea treptelor se completează desenînd, acuma, şi muchiile paralele la *ab*.

592. — Înălţimea figurilor de pe trepte se măsoară (fig. 645) pe scara perspectivă, în planul lor de front. Pentru a stabili înălţimea figurii aşezate în *J*, pe treapta a 7-a, s-a dus dreapta *JK* în lungul treptei, verticala *KL*, pînă la dreapta *b'd'* din planul obiectelor, orizontale *LN* pînă la scara perspectivă pe care s-a măsurat lungi-

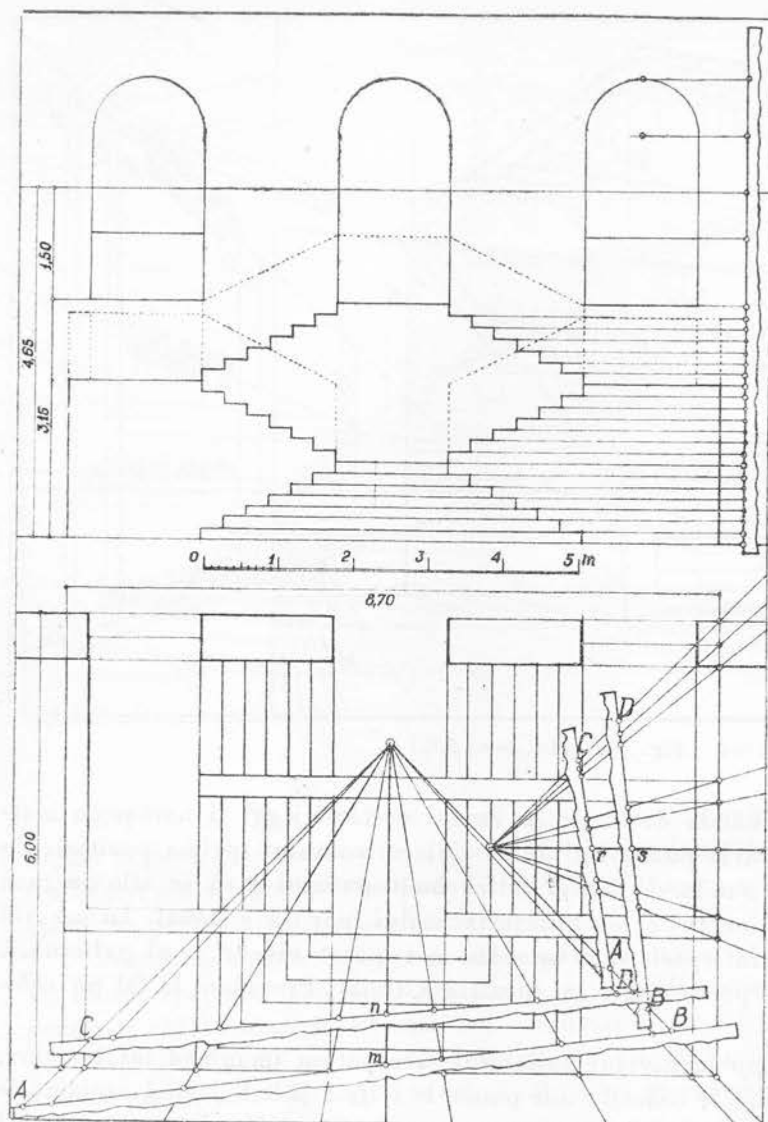


Fig. 646 (14, 20, 593)

mea, spre exemplu de 1,75 m lungime, ce s-a aşezat în *KR*. Pentru a obţine punctul *S*, dreapta *RS* s-a desenat folosind muchiile treptelor ca o reţea perspectivă ajutătoare.

Figura 645 ne arată cum s-a completat imaginea scării cu balustradele laterale. Ele s-au desenat coborînd verticala corespunzătoare din imaginea perspectivă a planului, care s-a măsurat apoi cu banda de hîrtie pe scara perspectivă.

Imaginea perspectivă a unei scări cu cinci rampe

593. — Presupunem că din memorie, din imaginaţie sau după măsurători exacte făcute la faţa locului s-au întocmit planurile unei scări cu cinci rampe. Din aceste planuri (fig. 646) constatăm că dimensiunile muchiilor prismei în care se înscrie acest volum complicat sînt de 6,00 × 8,70 × 3,15 m (diferenţa de nivel dintre planşeul parterului şi al etajului fiind de 3,15 m, fiecare rampă compusă din cîte 7 trepte are o înălţime de 1,05 m). Tot din planuri (fig. 647) constatăm depărtarea (de 15 m) şi orientarea prismei (unghiul *u*) faţă de desenator presupus în punctul *O* cu ochii la o înălţime de 4,65 m (6,15 + 1,50 = 4,65 m) deasupra planului obiectelor. Mai con-

statăm că față de planul vizual principal sau față de raza vizuală principală a desenatorului OO', muchia prismei, mai apropiată de desenator, se află spre stînga la o depărtare de 2,35 m.

În tablou (fig. 647) desenăm linia orizontului, punctul principal P și stabilim scara perspectivă pentru înălțimea de 4,65 m a ochilor desenatorului față de planul obiectelor, luînd pe marginea stîngă a tabloului patru segmente egale și 65 sutimi și pe orizontala tv același segment.

Desenatorul alege unde dorește, în tablou, urma $MA1$ a planului de front, în care este cuprinsă muchia mai apropiată de desenator a prismei. Pe această urmă, măsurăm în M depărtarea de 2,35 m a punctului A (colțul mai apropiat de desenator al bazei prismei) spre stînga de planul vizual principal VV'. Tot în M măsurăm din punctul principal P pe linia orizontului lungimea de 3,75 m, pînă la punctul $D/4$ și $D'/4$ deoarece punctul A se găsește de desenator la o depărtare de patru ori mai mare, adică 15 m.

Avem acum toate elementele perspective pentru a construi după cum știm baza dreptunghiulară a prismei.

594. — În figura 647 se vede cum, din punctul A, determinat cum s-a arătat mai sus, s-a construit în AC' geometralul laturii de 6 m (măsurată în M) care

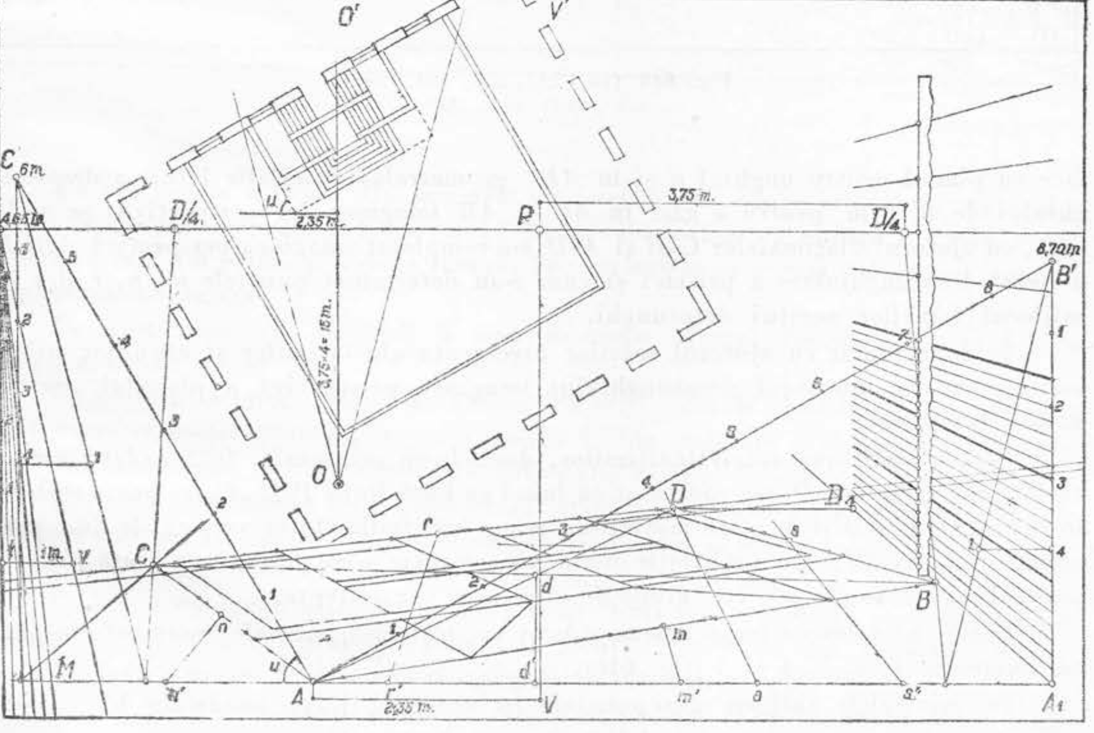


Fig. 647 (14, 593, 594)

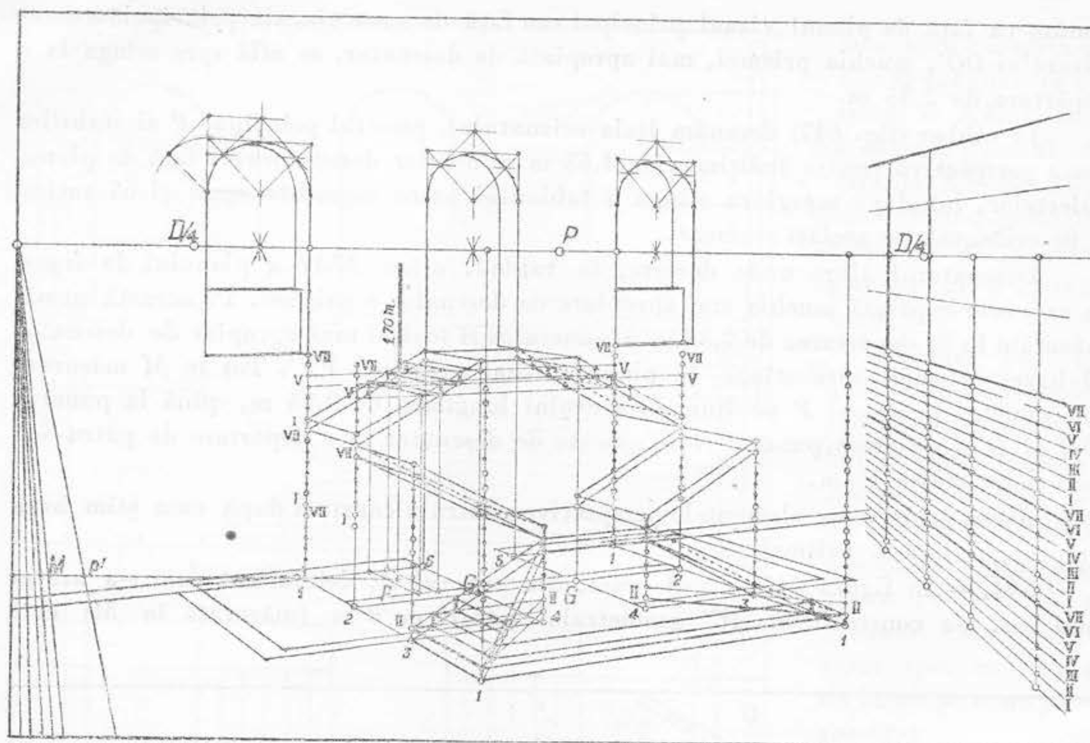


Fig. 648 (14, 217, 253, 594, 595)

face cu planul neutru unghiul u şi în AB' geometralul celeilalte laturi a dreptunghiului de 8,70 m pentru a găsi în AC şi AB imaginea lor perspectivă; se vede cum, cu ajutorul diagonalelor CdB şi AdD, s-a completat imaginea perspectivă $ABCD$ a bazei dreptunghiulare a prismei şi cum s-au determinat punctele m, n, r şi s în mijlocul laturilor acestui dreptunghi.

În continuare, cu ajutorul scărilor divergente ale lăţimilor şi ale adîncimilor, s-a desenat în interiorul dreptunghiului imaginea perspectivă a planului acestui volum complicat.

Pentru stabilirea scării înălţimilor, ducîndu-se orizontale, încă nedeterminate ca lungime, prin A şi D, s-a constatat că luînd ca bază linia $PD1\ A1$ se poate stabili, în cadrul tabloului şi în afara motivului, scara înălţimilor între verticalele duse prin punctele $A1$ şi $D1$. Cu înălţimile luate din elevaţie s-au desenat pe scară nivelele palierelor şi între ele cele trei grupe de cîte şapte contratrepte.

Pentru a se desena treptele s-au ridicat verticale din punctele însemnate în plan cu numerele 1, 2, 3, 4 şi 5 (fig. 648).

Pe verticalele ridicate din punctele cu numărul 1, cu banda de hîrtie, din scara înălţimilor, s-au notat nivelele tuturor contratreptelor.

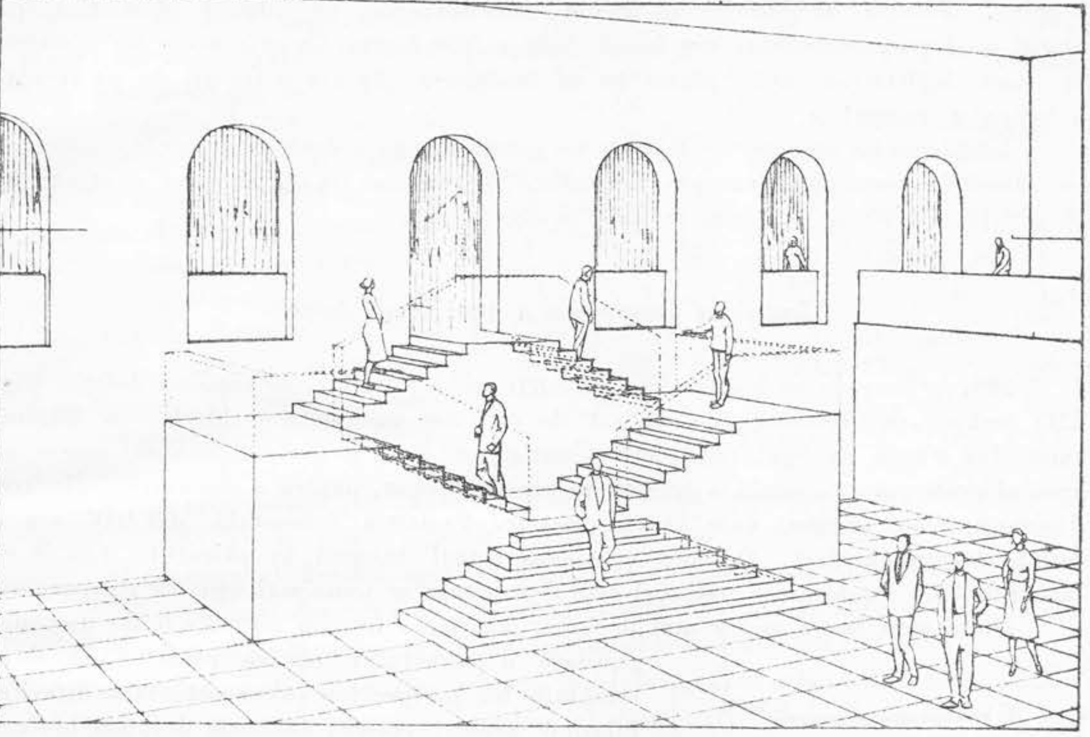


Fig. 649 (14, 595)

Pe verticalele ridicate din punctele cu numărul 2, cele şapte contratrepte din rampa a doua şi cele din a treia rampă iar pe verticalele cu numărul 3 s-au notat contratreptele din prima şi a doua rampă. Pe verticalele cu numărul 4 numai contratreptele primei rampe.

Pe verticalele cu numărul 5 s-au însemnat numai treapta a şaptea din rampa a treia.

Cu ajutorul acestor semne s-au desenat cu grijă primele şi ultimele contratrepte ale tuturor rampelor pentru a se putea desena liniile înclinate care cuprind între ele toate celelalte trepte şi contratrepte ale diferitelor rampe. Unind două cîte două profilele obţinute între aceste linii, completăm imaginea treptelor cu muchiile lor lungi. Treptele care nu se văd se pot totuşi desena cînd vrem să reprezentăm pe ele figuri care se urcă sau se coboară.

Pentru a nu încărca figura cu prea multe linii de construcţii, care, după cum se ştie, se desenează în practică numai în locurile unde ne sînt necesare, aceste construcţii s-au arătat numai pentru primele şi ultimele trepte.

595. — Înălţimea figurilor de pe trepte şi paliere se măsoară, pe scara perspectivă sau pe scara înălţimilor, în planul lor de front (fig. 648). Prin linii de ordine coborîm în planul obiectelor marginile treptei pe care vrem să situăm figura res-

pectivă. Aceasta ne permite să găsim cu exactitate, pe planul obiectelor, piciorul p al perpendicularei din locul unde se află figura. Cu orizontala pp' ajungem la scara înălțimilor unde găsim în M înălțimea căutată a figurii de pe treapta a patra a rampei a treia.

Înălțimea balustradei de 0,90 m s-a putut desena o dată cu treptele, măsurînd pe diferitele verticale, deasupra treptelor, o înălțime egală cu șase contratrepte ($6 \times 0{,}15 = 0{,}90$ m) așa cum se vede în figura 649.

Imaginea perspectivă a unui capac deschis

596. — În vederea laterală a unei cutii sau a unei lăzi cu capacul deschis (fig. 650) trebuie să verificăm, cu un arc de cerc sau cu banda de hîrtie, ca lățimea capacului $a'e$ să fie egală cu aceea a cutiei ea. Prin linii de ordine se desenează apoi și proiecția orizontală a acestui volum complicat, pentru a determina cele trei dimensiuni ale prismei care îl circumscrie. Proiecția orizontală $AB'CD'$ are o formă dreptunghiulară. O vom considera totuși înscrisă în pătratul $ABCD$ cu latura de 0,68 m, deoarece pătratul este figura care se pune mai ușor în perspectivă.

După cum se va vedea mai departe, înscrierea într-un pătrat a bazei dreptunghiulare a obiectului ne va permite să dăm imaginii lui perspective patru orientări diferite, folosind același traseu. O bază dreptunghiulară nu ar permite decît două orientări diferite. Înălțimea prismei, măsurată în vedere laterală, are 0,47 m. Cu vîrful în V pe axul Vx desenăm scara divergentă pentru lățimi; iar pe axul vy stabilim scara divergentă pentru adîncimi și cu vîrful în V_1 scara înălțimilor.

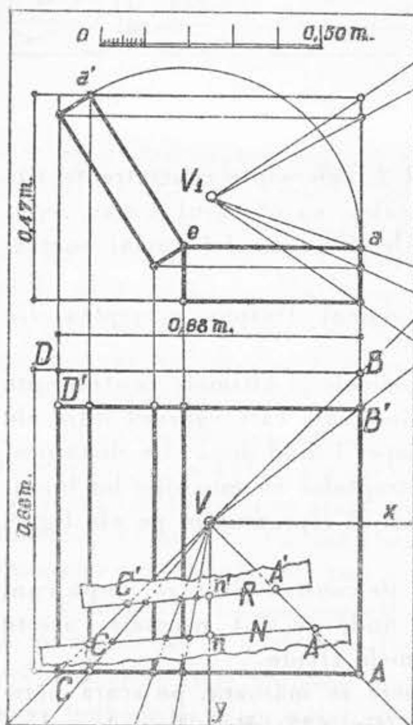


Fig. 650 (20, 417, 596, 597)

597. — În tablou (fig. 651) după ce s-a desenat linia orizontului s-a considerat că desenatorul, în picioare, privește volumul așezat pe o masă, care constituie planul obiectelor. Între ochii desenatorului (la 1,50 m) și planul mesei (la 0,80 m) este o diferență de nivel de 0,70 m. Prin urmare, luînd pe marginea tabloului șapte diviziuni egale și la capătul lor cinci diviziuni egale cu primele pe orizontala M, stabilim scara perspectivă a tabloului pentru 0,50 m.

În figura 651 se vede cum, din punctul A, ales de artist, cu orientarea dorită, s-a desenat, în geometral, latura $AB1$ cu o lungime de 0,68 m măsurată, pe scara perspectivă în $M1$, și cum s-a

găsit în AB imaginea ei perspectivă. Se vede cum s-a desenat imaginea pătratului $ABCD$ prin înscrierea lui în pătratul orientat frontal $EFGH$ și cum s-au găsit în m, n, r și s punctele din mijlocul laturilor bazei prismei. Înălțimea prismei de 0,47 m, măsurată pe scara perspectivă în $M2$, s-a desenat în BJ. Folosind dreptele PB și PJ ca o scară a înălțimilor s-a desenat și imaginea perspectivă a bazei superioare $IJKL$ a prismei circumscrise.

Fig. 651 (20, 411, 417, 597)

În această prismă cu baza pătrată folosind aceleași scări divergente volumul complicat se poate înscrie în patru feluri deosebite și anume:

a) cu capacul deschis spre desenator și spre dreapta (fig. 652);

b) cu capacul deschis spre desenator și spre stînga (fig. 653);

c) cu capacul deschis spre adîncul spațiului și spre dreapta (fig. 654);

d) cu capacul deschis spre adîncul spațiului și spre stînga (fig. 655).

Pentru a căpăta un sens sau altul al deschiderii capacului trebuie să așezăm banda de hîrtie pe scara divergentă a adîncimilor (fig. 650) cu marginea ei spre vîrful scării (poziția N) sau invers (poziția R).

În figurile 652, 653, 654 și 655 se arată imaginea perspectivă a volumului complicat în cele patru cazuri.

Scara lățimilor nu ne servește decît pentru a delimita în pătratul $ABCD$ forma dreptunghiulară a bazei $AB'CD'$ a volumului complicat. Ridicăm verticalele $D'L'$ și $B'J'$ și ducem orizontalele $D'B'$ și $L'J'$. După ce notăm în s' mijlocul dreptei $B'D'$ (pe linia ns) ștergem liniile DL, LJ, JB și BD de care nu mai avem nevoie. Vom înscrie volumul complicat în prisma cu baza dreptunghiulară $AB'CD'IJ'KL'$.

Folosind scara divergentă a adîncimilor, pe laturile AC și $B'D'$ așezăm banda de hîrtie (fig. 650) cu marginea fie spre vîrful scării (CA, pentru figura 654, $C'A'$ pentru figura 655), fie invers, astfel încît jumătatea în care vrem să se afle capacul deschis să se afle în dreptul razelor lui divergente. De pe scara înălțimilor notăm nivelele pe toate verticalele AI, $B'J'$, CK și $D'L'$. Desenăm rețeaua perspectivă numai pe fețele laterale $AICK$ și $B'D'J'L'$, pe care desenăm cu linii apăsate imaginea perspectivă a fețelor laterale A, 1, 2, 3, 4, 5 și 6 și B', 1', 2', 3', 4', 5' și 6'. Completăm imaginea perspectivă a volumului complicat unind două cîte două punctele celor două profile 1—1', 2—2' etc.

598. — Fețele volumelor cu baza înclinată constituie, potrivit poziției pe care le ocupă în spațiu, față de desenator, plane ascendente, descendente sau înclinate oarecare, plane ce au linii și puncte de fugă inaccesibile, după cum s-a văzut (524—564). Scările divergente ne ajută să desenăm imaginea perspectivă a volumelor cu baza înclinată, fără folosirea punctelor de fugă.

Pe un plan înclinat, oricare ar fi înclinarea și orientarea lui față de desenator, baza unei prisme rectangulare drepte (în care, eventual, se află înscris un volum complicat: 605, fig. 673, 675, 676) poate avea două poziții diferite și anume:

a) baza poate avea două din laturile ei orizontale și celelalte două laturi paralele cu linia de cea mai mare pantă a planului înclinat pe care este așezată;

b) laturile bazei pot face unghiuri mai mari sau mai mici cu orizontalele planului înclinat respectiv.

În primul caz prisma are patru muchii orizontale, în cazul al doilea nu are nici o muchie orizontală.

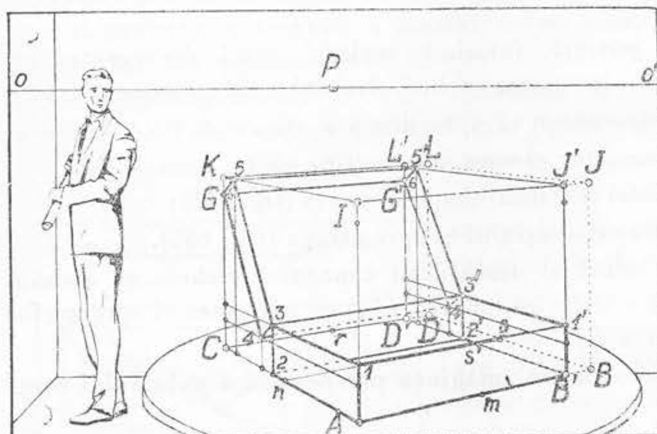


Fig. 652 (20, 417, 597)

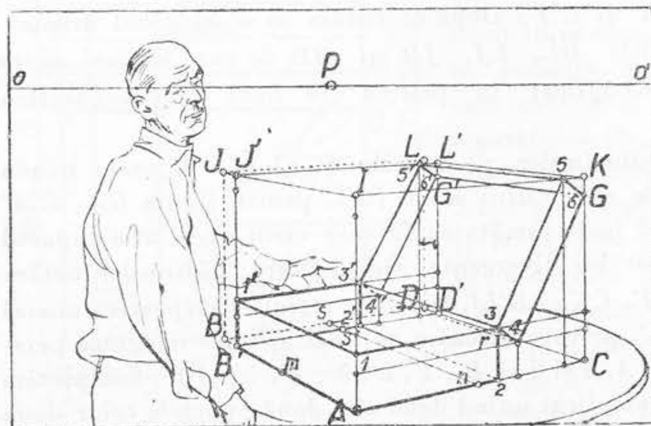


Fig. 653 (20, 417, 597)

Imaginea perspectivă a prismei drepte, cu baza dreptunghiulară pe plan înclinat și cu patru muchii orizontale

599. — Dacă cunoaștem unghiul *u* de înclinare al planului înclinat, pe care este așezată, și cele trei dimensiuni ale prismei, desenăm, la o scară obișnuită, vederea laterală a prismei înclinate (fig. 656) și, prin linii de ordine, desenăm apoi și proiecția ei orizontală. Considerînd-o ca pe un volum complicat, o înscriem într-o prismă dreaptă cu baza dreptunghiulară *ABCD* sau cu baza pătrată *ABC'D'* (dînd laturilor *AC'* și *BD'* aceeași lungime ca a laturilor celor mai lungi *AB* și *CD* ale dreptunghiului). Cotăm

cele trei dimensiuni ale prismei circumscrise (spre exemplu 1,85 × 1,50 × 1,35 m sau 1,85 × 1,85 × 1,35 m).

Din punctul V de pe axul Vx desenăm scara divergentă a lățimilor; din punctul V' de pe axul $V'y$ desenăm scara divergentă a adîncimilor iar scara înălțimilor se va desena pe tablou.

Planul înclinat pe care se află așezată prisma dată poate să fie:

a) ascendent spre adîncul spațiului (fig. 657);

b) descendent spre adîncul spațiului (fig. 658);

c) perpendicular pe planul tabloului și înclinat spre dreapta (fig. 659);

d) perpendicular pe planul tabloului și înclinat spre stînga (fig. 660);

e) înclinat spre desenator și orientat spre dreapta (fig. 661);

f) înclinat spre desenator și orientat spre stînga (fig. 662);

g) înclinat spre adîncul spațiului și orientat spre stînga (fig. 663);

h) înclinat spre adîncul spațiului și orientat spre dreapta (fig. 664).

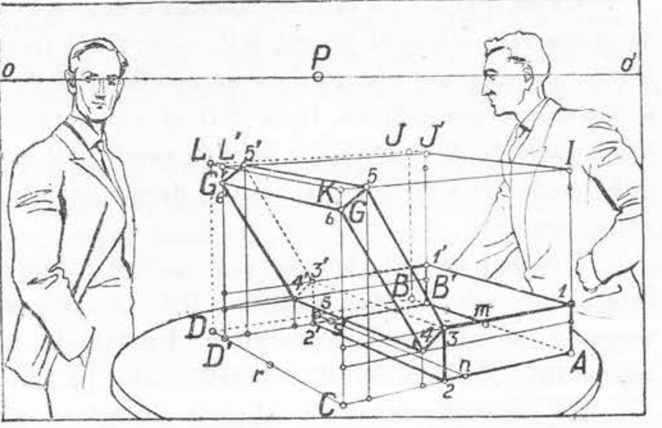


Fig. 654 (20, 417, 597)

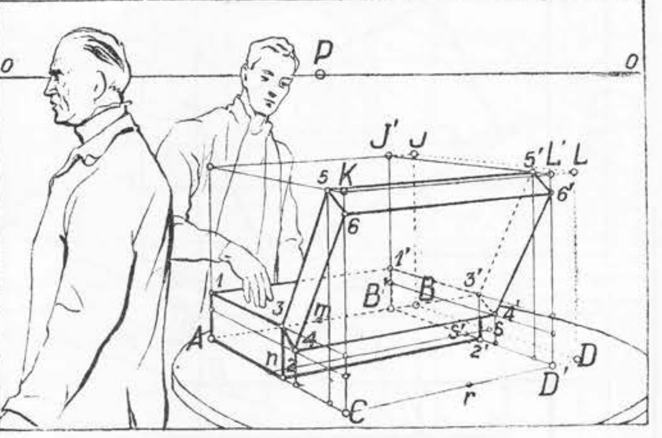


Fig. 655 (20, 417, 597)

Cu aceleași scări divergente putem desena prisma înclinată în oricare din aceste opt poziții observînd cu atenție felul în care așezăm banda de hîrtie, cu marginea spre vîrful scării sau invers, după rezultatul ce vrem să obținem. În felul acesta au fost desenate volumele aplecate II, IV și VIII, IX din fig. 6.

690. *Pe plan ascendent spre adîncul spațiului* (fig. 657). Într-un tablou, în care avem elementele perspective, desenăm, în locul ales de artist, un dreptunghi orizontal, orientat frontal $ABCD$ așezînd spre desenator latura BD de 1,50 m (măsurată în M pe scara perspectivă) și cu laturile de capăt de 1,85 m (segmentului Bb i s-a dat 0,46 m, adică a patra parte din 1,85 m și dreapta $bD/4$ a determinat punctul A latura BA are prin urmare 1,85 m).

Ca să folosim pe laturile acestui dreptunghi scările divergente, nu avem nevoie să cunoaştem mijlocul laturii *BD*, care, fiind frontală, nu este deformată. Banda de hîrtie, pe care am notat numai punctele *B* şi *D*, va fi ţinută, pe scara divergentă a lăţimilor, paralelă cu linia *BD* şi cu marginea bandei spre vîrful *V* al scării. Cînd punctele *B* şi *D* se vor afla pe razele *VB* şi *VD* ale scării, vom nota intersecţiile bandei de hîrtie cu toate razele divergente ale scării (omiţînd raza *Vx* de care nu avem nevoie).

Mijlocul *m* al laturii *AB* a fost determinat cu ajutorul punctului de intersecţie *m'* al diagonalelor *DA* şi *BC* ale dreptunghiului. Pe scara divergentă a adîncimilor marginea bandei de hîrtie a fost astfel aşezată încît segmentul *Am* să aibă capetele sale pe razele *V'A* şi *V'y*.

Pe această cale s-a obţinut imaginea perspectivă a planului volumului complicat. Ca să construim, în continuare, imaginea muchiilor volumului înclinat, avem nevoie şi de scara înălţimilor.

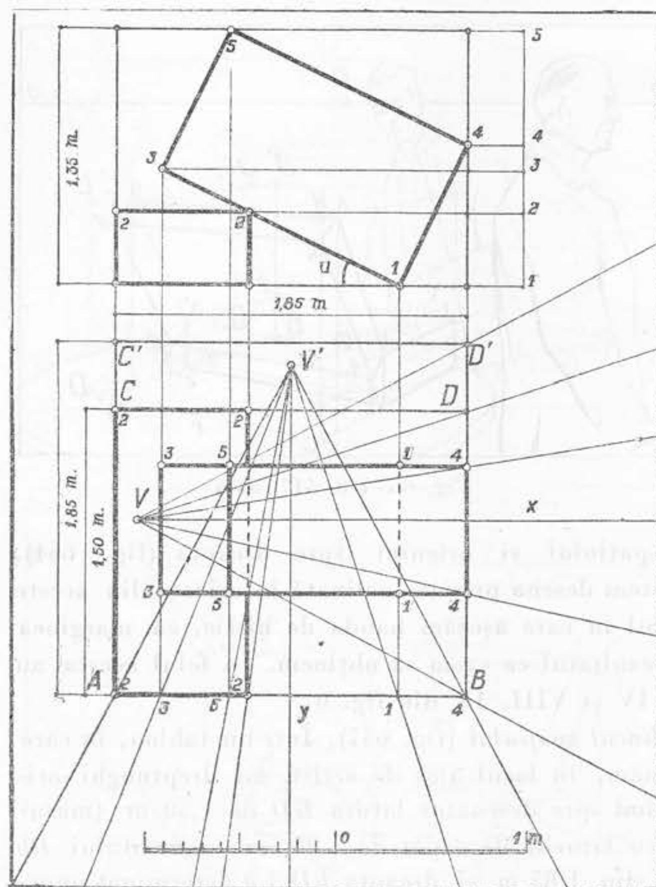


Fig. 656 (20, 417, 599, 600, 601, 602)

Într-un punct *S* de pe latura frontală a dreptunghiului circumscris ridicăm o perpendiculară *SS'* înaltă de 1,35 m (măsurată tot în *M*, pe scara perspectivă) şi pentru a construi scara înălţimilor, dintr-un punct oarecare de pe linia orizontului (spre exemplu din punctul *P*) ducem razele *PS* şi *PS'*. Cu o bandă de hîrtie (ţinută vertical între aceste raze) pe care am luat nivelele din vederea laterală, din figura 656, determinăm în fig. 658 în *ss'* punctele pe unde ducem razele scării înălţimilor.

(Această operaţiune este arătată numai în figura 658.)

Examinînd imaginea perspectivă a planului vedem că punctele notate cu numărul 1

sînt chiar în planul obiectelor; că punctele notate cu 2 se află, în spațiu, la nivelul al doilea al scării înălțimilor; că punctele notate cu numărul 3 corespund nivelului al treilea al scării și așa mai departe. Din aceste puncte ridicăm verticale, ale căror înălțimi le determinăm cu banda de hîrtie, cu ajutorul scării înălțimii.

Spre exemplu așezăm banda de hîrtie în lungul verticalei ridicate din punctul 5 și notăm pe marginea ei punctul 5 și, neapărat, intersecția ei cu linia orizontului (poziția întîia). Pe scara înălțimilor, ținînd banda de hîrtie vertical, o așezăm cu punctele 5 pe raza de bază PS a scării și cu punctul o pe linia orizontului (poziția a doua). În această poziție notăm, pe banda de hîrtie, intersecția marginii cu

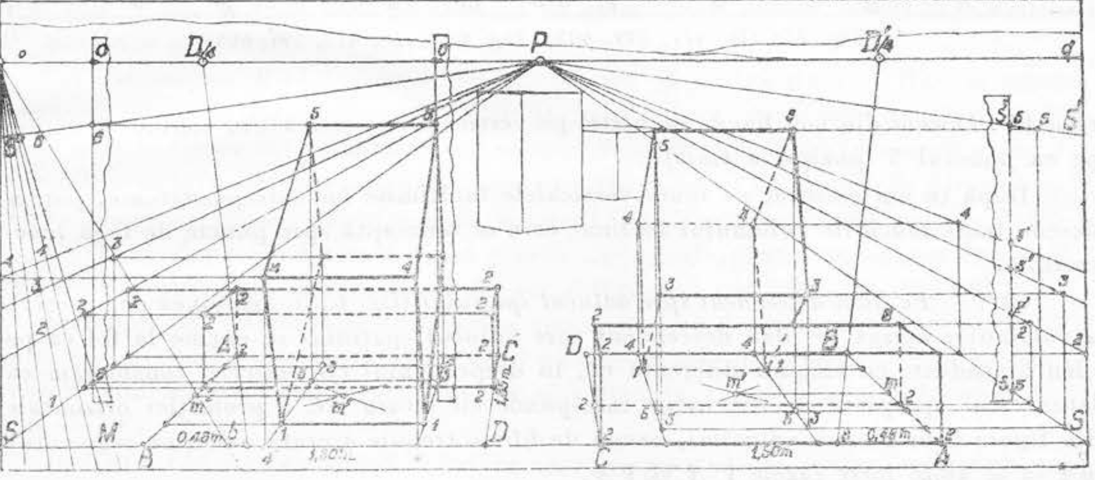


Fig. 657 (1c, 544, 599, 600) - Fig. 658 (1c, 544, 599, 600, 601)

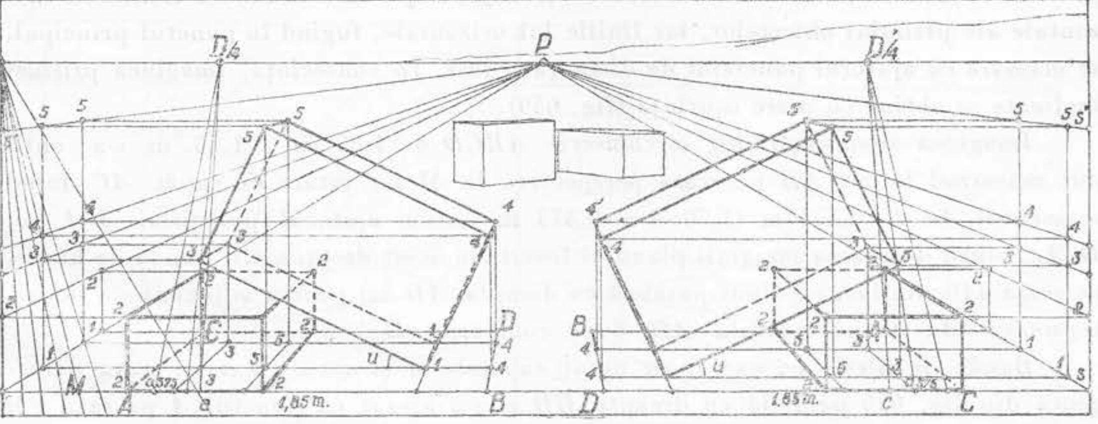
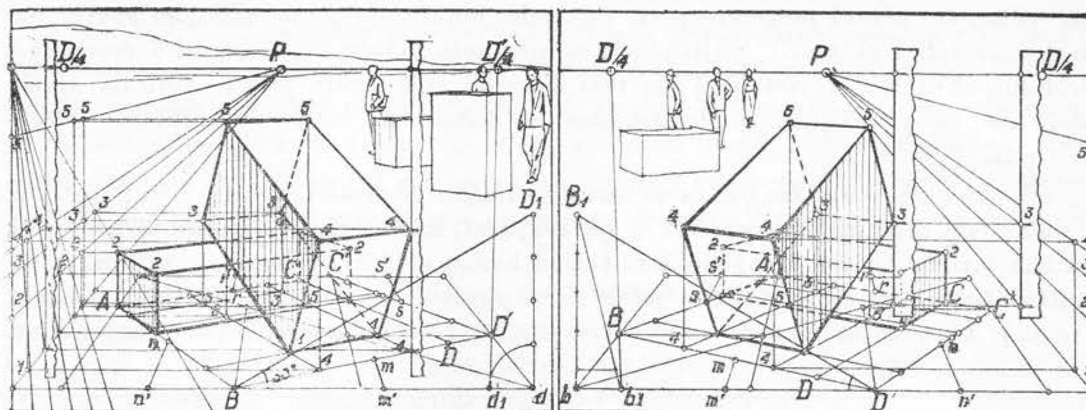


Fig. 659 (599, 602) - Fig. 660 (599, 602)


Fig. 661 (1c, 417, 599, 603) - Fig. 662 (1c, 417, 599, 603)

raza *P5*. Ducem din nou banda de hîrtie pe verticala respectivă din tablou şi notăm pe ea punctul 5 (poziţia a treia).

După ce am măsurat pe toate verticalele înălţimile lor corespunzătoare, putem desena toate muchiile volumului înclinat care se îndreaptă spre puncte de fugă inaccesibile.

601. — *Pe plan descendent spre adîncul spaţiului* (fig. 658). Imaginea perspectivă a volumului aşezat pe plan descendent spre adîncul spaţiului se obţine la fel ca pe plan ascendent, cu singura diferenţă că, în dreptunghiul circumscris, considerăm că latura mai apropiată de desenator corespunde cu latura *AC* a proiecţiei orizontale din figura 656. Pentru adîncimi, banda de hîrtie trebuie aşezată astfel ca segmentul *mA* să se aşeze între razele *V'A* şi *V'y*.

602. — *Pe plan de capăt înclinat.* Cînd planul înclinat, pe care se află aşezată baza prismei, este perpendicular pe tablou, liniile lui de cea mai mare pantă, fiind paralele cu tabloul, nu se deformează ca şi unghiul pe care îl fac cu frontalele orizontale ale planului obiectelor, iar liniile lui orizontale, fugind în punctul principal, se măsoară cu ajutorul punctelor de distanţă reduse. În consecinţă, imaginea prismei înclinate se obţine cu mare uşurinţă (fig. 659).

Imaginea dreptunghiului circumscris *ABCD* de 1,85 m × 1,50 m s-a obţinut măsurînd latura *AB* pe scara perspectivă în *M* iar latura de capăt *AC* luînd segmentul *Aa* de 0,375 m (1,50: 4 = 0,375 m) şi cu ajutorul punctului *D/4* sau *D'/4*. Pentru desenarea imaginii planului înscris în acest dreptunghi, banda de hîrtie, pe scara adîncimilor, s-a ţinut paralelă cu dreapta *AB* iar pentru adîncimi s-a folosit segmentul *Aa* de pe frontala *AB*, după cum urmează:

Banda de hîrtie pe care s-au notat capetele *A* şi *a* s-a ţinut pe scara divergentă din fig. 656 paralelă cu dreapta *BD* şi s-a aşezat cu punctul *A* pe raza *VB* şi cu punctul *a* pe raza *VD*, notîndu-se punctele de intersecţie cu celelalte raze ale

scării, puncte ce s-au notat apoi pe segmentul Aa. De aci, cu ajutorul punctului de distanță redus $D/4$ sau $D'/4$, s-au transpus pe latura AC.

Scara înălțimilor s-a stabilit ca în cazurile precedente și s-a folosit în aceleași condițiuni pentru desenarea întregii prisme.

În același fel se procedează fie că planul este înclinat spre dreapta (fig. 659) sau dacă este înclinat spre stînga (fig. 660).

603. — *Pe plan înclinat oarecare.* Presupunem că planul înclinat face cu planul obiectelor același unghi ca în cazurile precedente și că, orizontalele lui fac, cu planul tabloului, un unghi dat, spre exemplu 30° (fig. 661).

Imaginea perspectivă a acestei direcții se obține în tablou construind în punctul B ales de desenator o dreaptă $BD1$ care să facă cu orizontala Bd unghiul dat de 30°. În fig. 661 și 662 se vede cum pornind de la geometralul acestui unghi obținem în BD' imaginea perspectivă a direcției date.

S-a dat dreptei $BD1$ lungimea de 1,85 m, așa că pe imaginea ei BD' se poate construi imaginea pătratului pe unghi $ABCD$ înscriindu-l, după cum se știe și după cum se vede în figura 661, într-un pătrat orientat frontal. Aflăm apoi punctele m, n, r și s în mijlocul laturilor acestui pătrat, pentru a putea folosi pe ele scările divergente.

Pe imaginea acestui pătrat, putem construi imaginea prismei înclinate în patru poziții diferite după felul cum folosim scările divergente pentru înscrierea imaginii perspective a planului ei procedînd cum s-a arătat mai sus (597, fig. 650—655).

În figura 661 s-a considerat că latura mai apropiată de desenator corespunde cu latura BD' din proiecția orizontală. Planul pe care se află baza prismei este înclinat spre desenator iar orizontalele lui, orientate spre dreapta, fac, cu planul tabloului, un unghi de 30°.

În figura 664 s-a considerat că latura mai apropiată de desenator corespunde cu latura $C'A$ din proiecția orizontală. Planul pe care se află baza prismei este înclinat tot spre adîncul spațiului, iar orizontalele lui, orientate spre stînga, fac cu planul tabloului un unghi de 30°.

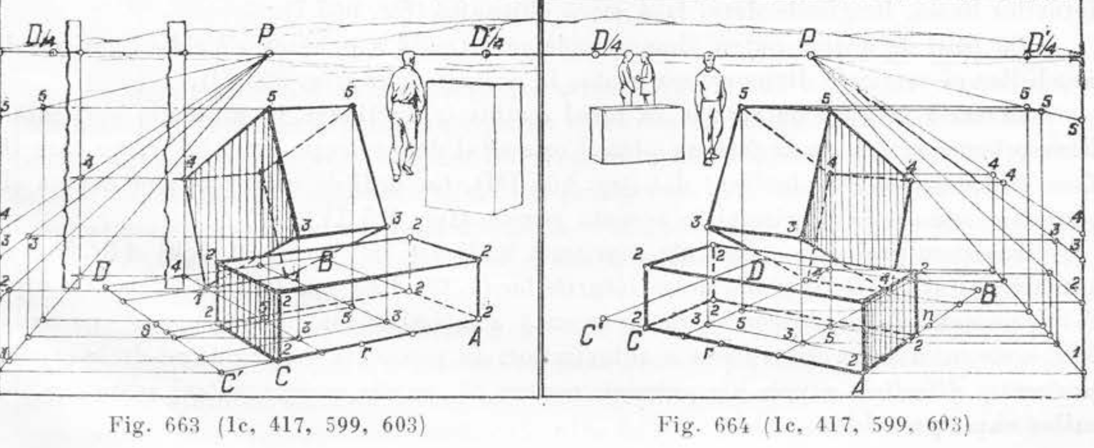


Fig. 663 (1c, 417, 599, 603) Fig. 664 (1c, 417, 599, 603)

În figura 662 latura mai apropiată corespunde cu latura $D'B$ a geometralului. Planul, înclinat spre desenator, are orizontalele lui orientate spre stînga; acestea fac cu planul tabloului un unghi de 30°.

În figura 663 s-a considerat că latura mai apropiată de desenator corespunde cu latura AC' din proiecția orizontală. Planul pe care se află baza prismei este înclinat spre adîncul spațiului și este orientat spre dreapta. Orizontalele planului înclinat fac, cu planul tabloului, un unghi de 30°.

Pe punctele care poartă numerele 2, 3, 4 și 5 se ridică verticale, ale căror diferite înălțimi se măsoară cu banda de hîrtie, pe scara înălțimilor, la nivelele corespunzătoare. Scara înălțimilor a fost stabilită, în toate figurile, așa cum s-a arătat mai sus (600).

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PRISMEI DREPTE CU BAZA DREPTUNGHIULARĂ PE PLAN ÎNCLINAT ȘI CU NICI O MUCHIE ORIZONTALĂ

604. — Dacă ni se dă unghiul u (fig. 665) pe care îl face planul înclinat cu planul obiectelor precum și unghiurile k și l pe care le fac laturile bazei prismei așezate pe el cu orizontalele planului înclinat, putem desena imaginea perspectivă a prismei, de dimensiuni date, oricare ar fi orientarea planului înclinat față de desenator: ascendent (fig. 666), descendent (fig. 667), perpendicular pe planul tabloului și înclinat spre dreapta sau spre stînga (fig. 668), aplecat spre desenator și orientat spre dreapta (fig. 669) sau orientat spre stînga (fig. 670) sau aplecat spre adîncul spațiului și orientat spre dreapta (fig. 671) sau orientat spre stînga (fig. 672).

Stabilim mai întîi proiecția orizontală și proiecția verticală a prismei de dimensiuni date așezată pe planul înclinat.

Desenăm baza $abcd$ a prismei, orientată astfel ca laturile ei să facă cu dreapta ig unghiurile k și l pe care le fac în spațiu cu orizontalele planului înclinat. Dăm laturilor bazei, lungimile date, la o scară obișnuită (fig. 665 I).

Cu linii de ordine putem desena vederea laterală a prismei $a'b'c'd'e'f'g'h'$ dînd muchiilor ei verticale dimensiunea vrută, la aceeași scară (fig. 665 II).

Printr-o mișcare de rotație în jurul axului ig, înclinăm, în proiecție verticală, baza prismei astfel, ca să facă cu planul orizontal de proiecție unghiul u, pe care îl face, în spațiu, planul înclinat dat (fig. 665 III). Cu linii de ordine putem desena și proiecția orizontală a prismei în această poziție (fig. 665 IV).

Înscriem proiecția orizontală a prismei înclinate într-un dreptunghi $ABCD$ sau într-un pătrat $ABC'D'$ și măsurăm laturile lor ($1{,}92 \times 1{,}63$ sau $1{,}92 \times 1{,}92$ m). Cu vîrful V pe axul Vx construim scara divergentă a lățimilor iar cu vîrful în V' pe axul $V'v$, construim scara divergentă a adîncimilor. În proiecția verticală, pe dreapta mn proiectăm diferitele nivele ale prismei, pentru că, cu ele, vom construi scara înălțimilor chiar pe tablou.

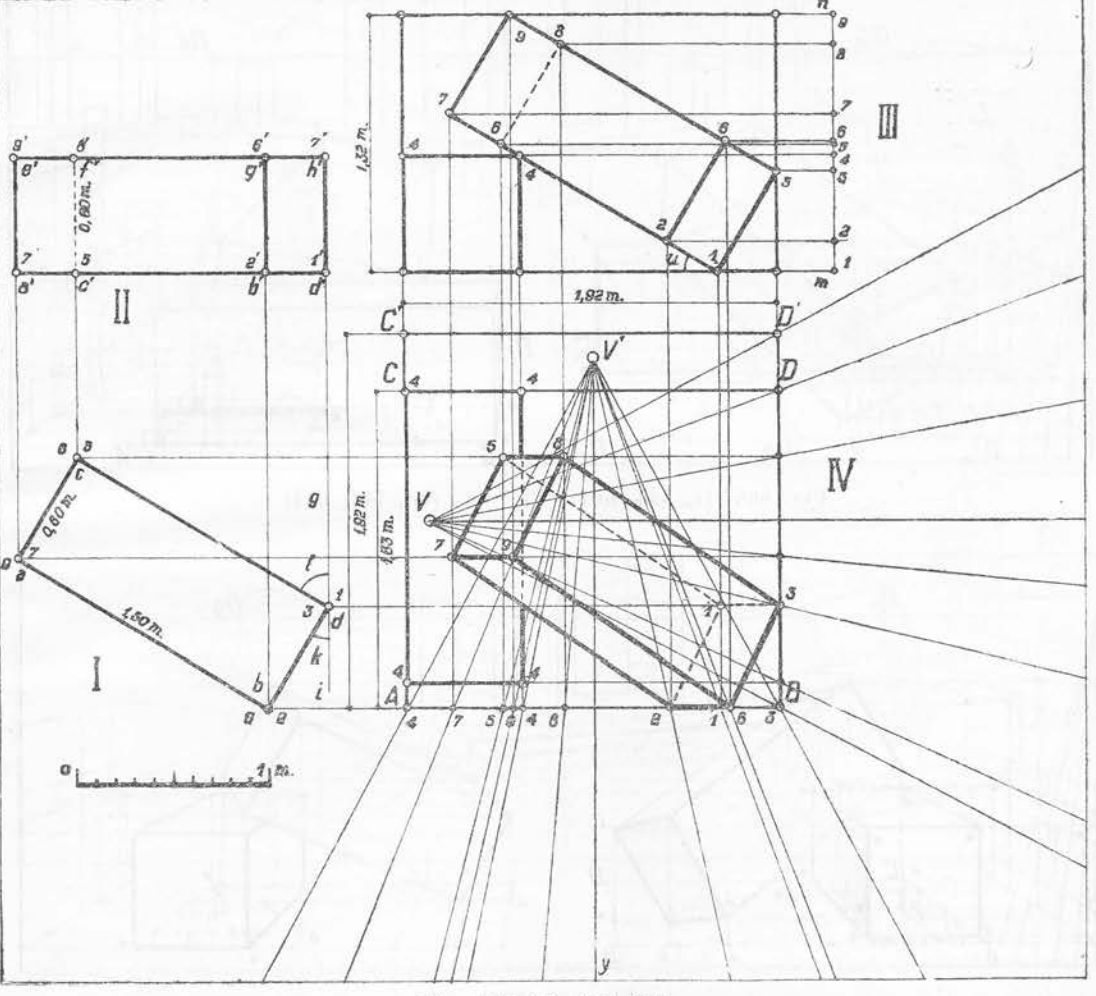


Fig. 665 (20, 417, 604)

În tablou, punerea în perspectivă a prismei, fără nici o muchie orizontală, se face întocmai la fel ca a prismei cu patru muchii orizontale, în oricare din cele opt poziții enumerate mai sus. Singura diferență este că în primul caz, nefiind muchii orizontale, fiecare din cele opt vîrfuri ale prismei se află la alt nivel, în timp ce în cazul al doilea aceste vîrfuri, două cîte două, se află la același nivel. Figurile care exemplifică ambele cazuri cu aceleași litere și construcțiile respective se pot urmări după explicațiile date mai sus.

Pentru o mai bună cunoaștere a acestor probleme, cititorul poate compara cu folos imaginile perspective ale prismei cu baza așezată pe un plan înclinat, realizate, practic, cu ajutorul scărilor divergente, cu figurile realizate, teoretic, cu puncte de fugă inaccesibile (fig. 603, 604, 605, 615, 616, 617, 618, 619, 620). Din această com-

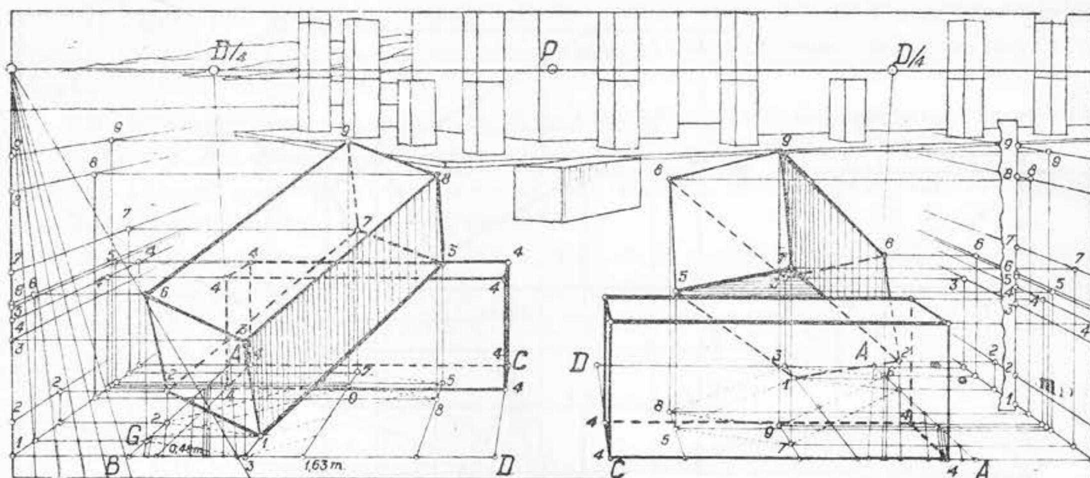


Fig. 666 (1c, 544, 604) - Fig. 667 (1c, 544, 604)

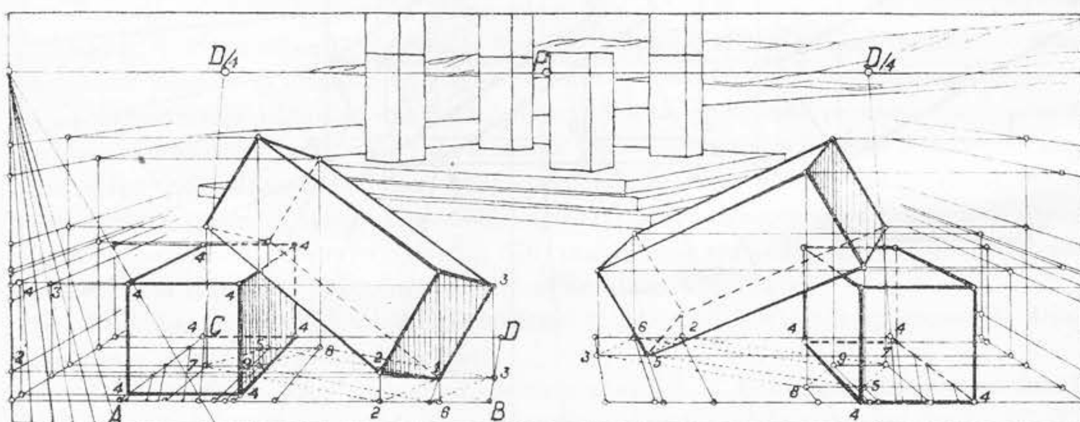


Fig. 668 (604)

parare el se va deprinde să stabilească cu închipuirea locul unde se găsesc, pe planul tabloului, punctele de fugă inaccesibile ale muchiilor volumelor desenate cu ajutorul scărilor divergente. Numai în felul acesta își va forma ochiul și va putea surprinde în aceste desene erorile pe care, eventual, le-ar face, folosind greșit scările divergente sau unind, din neatenție, unele puncte cu altele decît cele corespunzătoare.

În felul acesta au fost desenate volumele aplecate V — VII și X — XIII din fig. 6.

605. — În interiorul imaginii perspective a unei prisme drepte cu baza așezată pe un plan înclinat, cu sau fără muchii orizontale, se poate înscrie imaginea unui volum complicat cu ajutorul scărilor divergente. Se află mai întîi mijlocul muchiilor ducîndu-se diagonalele diferitelor fețe, apoi scările divergente se folosesc ca și cum prisma ar fi verticală; dreptele ce se îndreaptă spre puncte de fugă inacce-

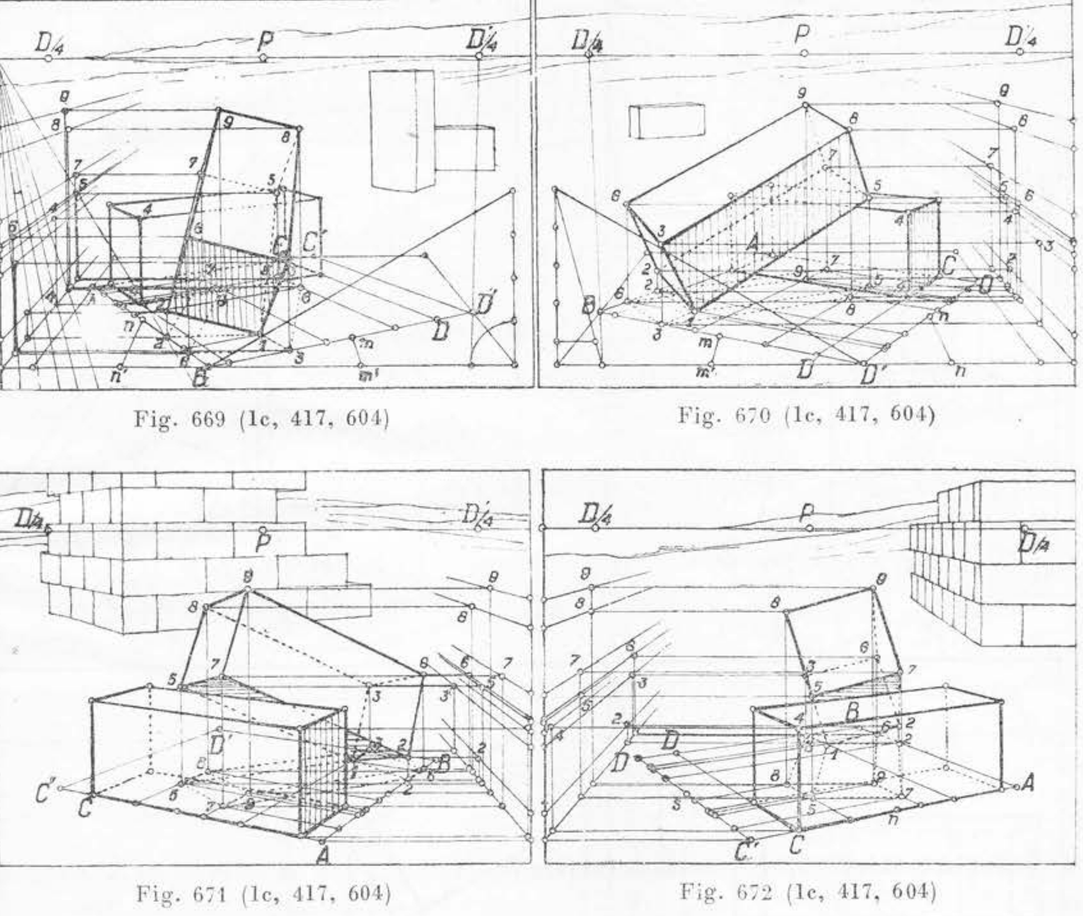


Fig. 669 (1c, 417, 604)

Fig. 670 (1c, 417, 604)

Fig. 671 (1c, 417, 604)

Fig. 672 (1c, 417, 604)

sibile se duc cu ajutorul rețelelor perspective. În felul acesta a fost desenat volumul complicat reprezentat în figura 673, aplecat pe o movilă de nisip (fig. 675 și 676) sau culcat pe planul obiectelor (fig. 674 și 676).

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A VOLUMELOR ROTUNDE CU BAZA PE UN PLAN ÎNCLINAT

606. — Înscriind corpul rotund aplecat într-o prismă dreaptă și folosind scările divergente putem stabili cu ușurință imaginea lui perspectivă oricare ar fi direcția orizontalelor planului înclinat al bazei lui.

Să luăm spre exemplu o găleată din care se toarnă lapte. Desenăm la o scară obișnuită, din profil, proiecția verticală a acestui corp rotund, dîndu-i o înclinare potrivită (fig. 677 I). Cu linii de ordine desenăm și proiecția ei orizontală (fig. 677 II).

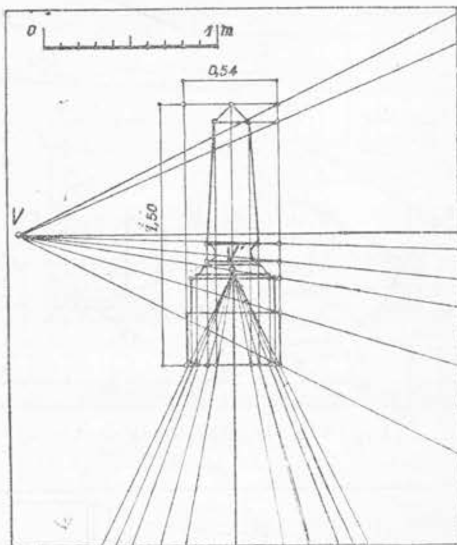


Fig. 673 (20, 598, 605)

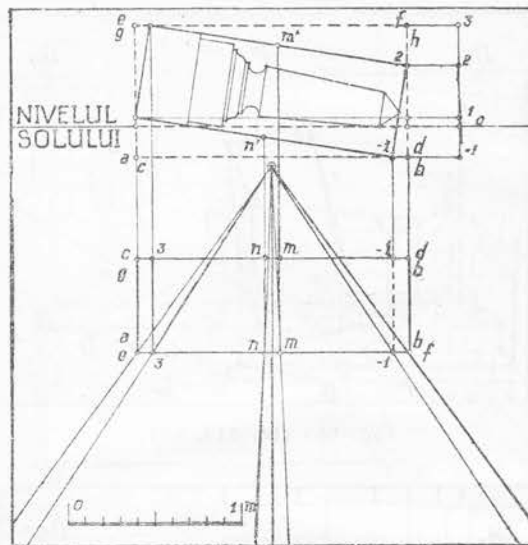


Fig. 674 (20, 605)

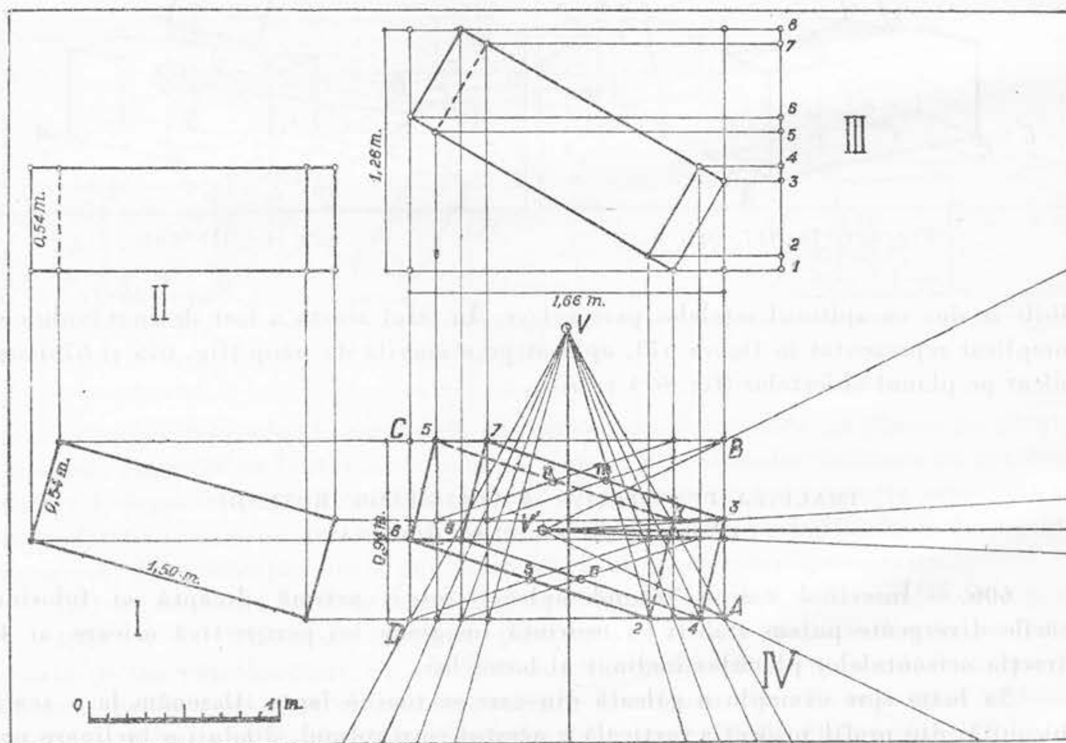


Fig. 675 (20, 598, 605)

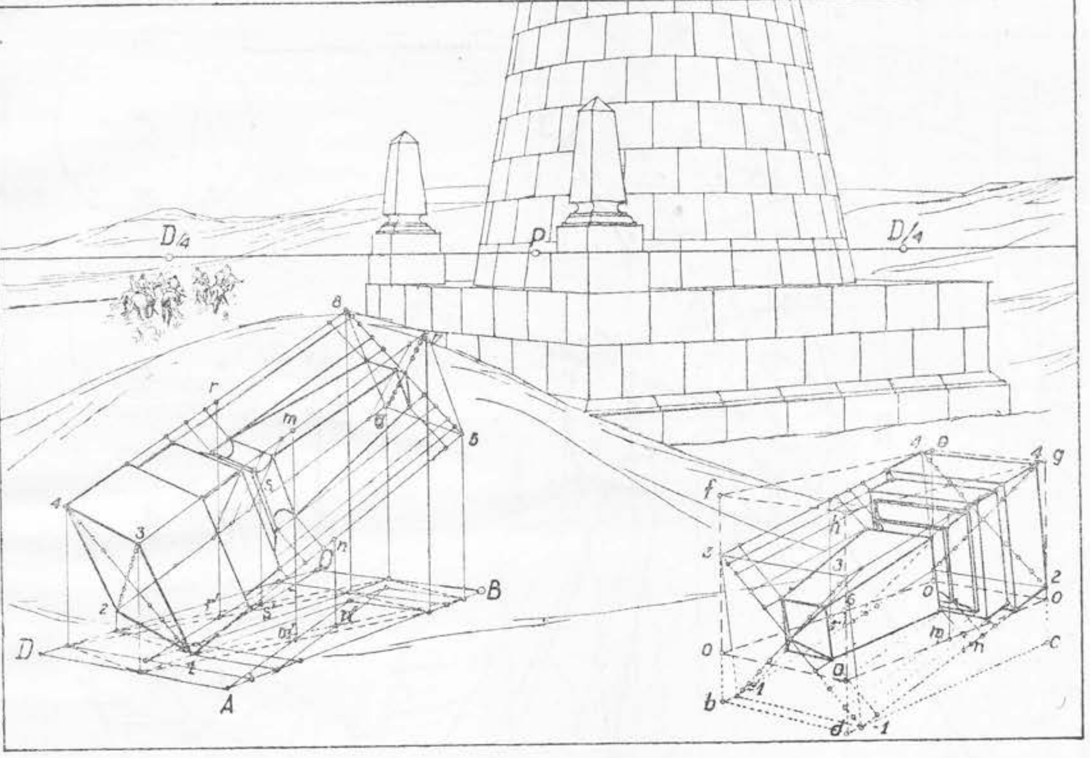


Fig. 676 (488, 598, 605)

Cu ajutorul secțiunilor *m*, *n*, *o* și *r* desenăm nivelul orizontal al lichidului și în proiecția orizontală.

Înscriem proiecțiile acestea într-o prismă dreaptă cu baza dreptunghiulară și măsurăm cele trei dimensiuni ale ei (0,28 × 0,34 × 0,33 m). Din vîrful V de pe axul Vx construim scara divergentă a lățimilor și din $V1$ de pe axul $V1y$ construim scara divergentă a adîncimilor și din $V2$ construim scara înălțimilor, ducînd raze prin proiecțiile tuturor punctelor caracteristice ale volumului și ale lichidului ce conține.

În tablou (fig. 678), folosind elementele lui perspective, desenăm imaginea perspectivă a prismei, la nivelul (0,60 m sub planul vizual principal orizontal) și cu orientarea (unghiurile u și v) cerute de compoziție. Construcția s-a făcut cu punctul de distanță redus de opt ori $D/8$. Pe laturile bazei precizăm punctele lor din mijloc (1/2), apoi, cu banda de hîrtie și cu ajutorul scărilor divergente pentru lățimi și pentru adîncimi, desenăm imaginea perspectivă a proiecției orizontale numerotînd toate punctele lui caracteristice cu numerele 1—6, potrivit nivelului corespunzător din spațiu.

În continuare, ridicăm verticala din toate aceste puncte și măsurăm pentru fiecare înălțimea ei corespunzătoare pe scara înălțimilor. S-a folosit, cu banda de hîrtie, scara înălțimilor desenate în planurile geometrale (fig. 677 I) în proiecția verticală.

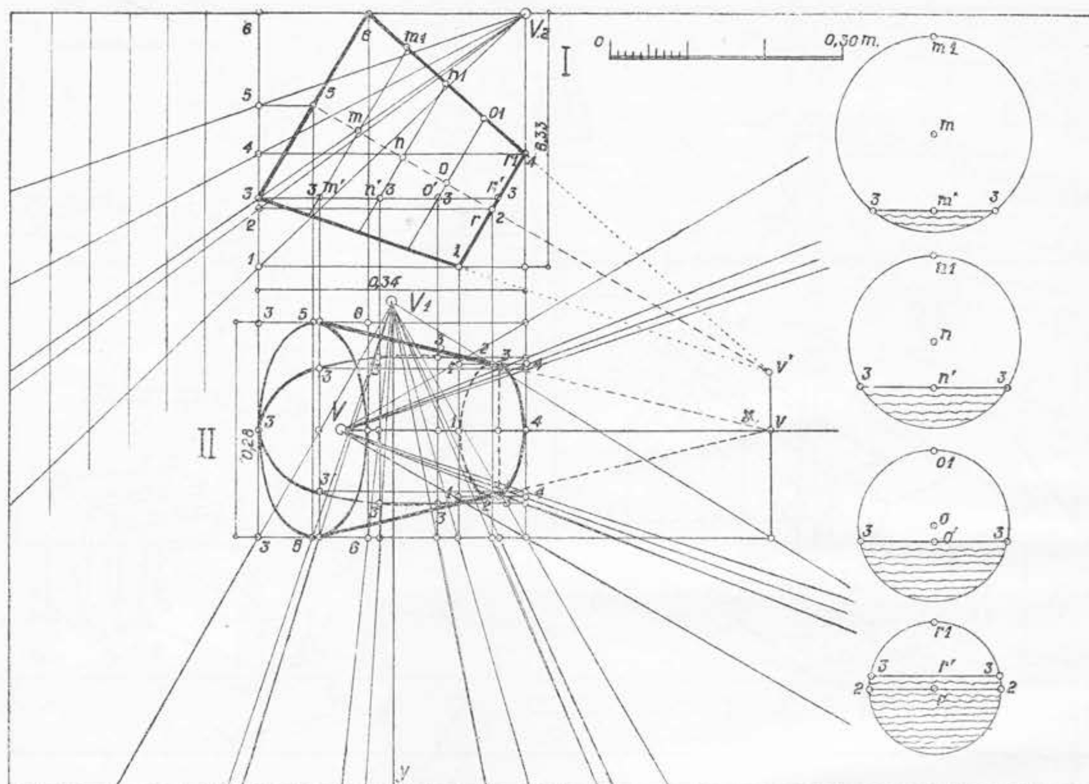


Fig. 677 (20, 606)

Înainte de a desena cercul mare și cercul mic al corpului rotund desenăm imaginea pătratelor înclinate 3—3—6—6 și 1—1—4—4, în care le putem înscrie mai exact folosind tangentele respective. Conturul aparent al corpului rotund se completează ducînd două tangente comune la cercurile de mai sus.

Exemplele date mai sus arată îndeajuns care este mersul lucrării cînd avem de construit imaginea perspectivă a unui volum complicat.

IMAGINEA PERSPECTIVĂ A FIGURII UMANE

607. — Între volumele complicate și nu dintre cele mai ușor de pus în perspectivă, se numără figura umană și animalele. Reamintim că prin aplicarea grafică a legii descreșterii perspective, artistul poate stabili, fără greutate, locul ocupat în spațiu de orice figură reprezentată în tabloul său, cunoscînd astfel depărtarea și nivelul la care trebuie să așeze modelul cînd vrea ca, prin studii de detaliu, să definitiveze lucrarea sa (319—320). Această posibilitate dispensează, în majoritatea cazurilor, pe artist de

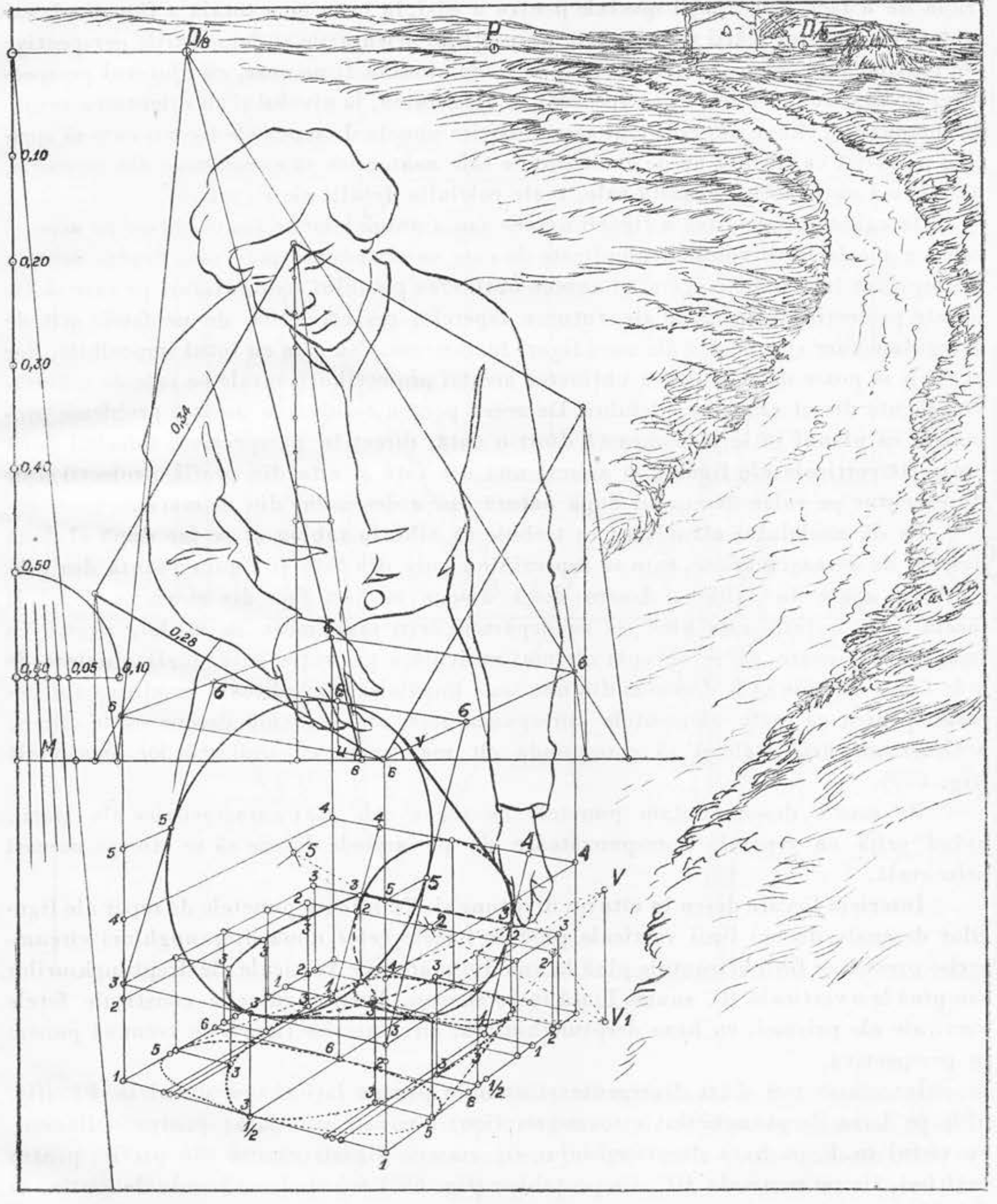


Fig. 678 (78, 606)

truda de a face construcții speciale pentru a găsi, în înălțimea totală a figurii, determinată cu ajutorul scării perspective, proporțiile, orientările și deformările perspective ale părților ei componente. Totuși, în cazurile cînd va fi necesar, cu ajutorul perspectivei liniare, se pot pune în perspectivă la depărtarea, la nivelul și cu orientarea cerute de compoziție, cîteva din cele mai caracteristice puncte de reper ale figurii care să sprijine pe artist ca făcînd uz de cunoștințele sale anatomice să completeze din memorie, pe schema obținută pe această cale, toate celelalte detalii ale figurii.

Imaginea perspectivă a figurii umane sau a animalelor se poate obține pe aceeași cale ca a celorlalte volume complicate de care ne-am ocupat mai sus. Pentru aceasta întîmpinăm însă o dificultate, și anume obținerea planului acestor figuri pe care să fie notate proiecțiile orizontale ale tuturor reperelor caracteristice de pe fețele atît de neregulate cum sînt acelea ale unei figuri în mișcare. Nu este cu totul imposibilă, dar ar fi cît se poate de anevoioasă obținerea acestei proiecții orizontale pe cale de măsurători făcute direct asupra modelului. De aceea pentru rezolvarea acestei probleme propunem ca planul să se întocmească dintr-o dată, direct în perspectivă, folosind două proiecții verticale ale figurii, și anume una din față și alta din profil, proiecții ușor de executat pe calea desenului după natură sau a desenului din memorie.

Se dă modelului atitudinea ce trebuie să aibă în tablou și se fac după el două desene, de aceeași mărime, care să reprezinte figura din față și figura văzută din profilul ce apare în tablou. Aceste două desene se pot face din memorie. Dacă le facem după natură, este bine să ne depărtăm cît mai mult de model, pentru ca imaginile desenate să se apropie cît mai mult de o proiecție ortogonală. Înainte de a le folosi trebuie să le desenăm din nou, una lîngă alta, făcînd toate modificările necesare pentru ca toate elementele corespunzătoare ale ambelor desene să se afle pe aceleași linii orizontale și să corespundă cît mai exact cu proiecția lor ortogonală (fig. 679).

Pe aceste desene notăm punctele de reper cele mai caracteristice ale figurii, avînd grijă ca reperele corespunzătoare de pe ambele desene să se afle pe aceeași orizontală.

Înscriem fiecare desen în cîte un dreptunghi. Prin toate punctele de reper ale figurilor desenate ducem linii verticale pînă la bazele celor două dreptunghiuri circumscrise precum și linii orizontale pînă la una din marginile verticale ale dreptunghiurilor sau pînă la o verticală *BC* anume luată în acest scop. Dreptunghiurile constituie fețele verticale ale prismei, cu baza dreptunghiulară, circumscrise figurii ce vrem să punem în perspectivă.

Întocmim trei scări divergente și anume: pentru lățimi, cu vîrful în *V1* (fig. 679) pe baza dreptunghiului circumscris figurii văzute din față; pentru adîncimi, cu vîrful în *V*, pe baza dreptunghiului circumscris figurii văzute din profil; pentru înălțimi, fie pe verticala *DC*, fie pe tablou (fig. 681) folosind, cu banda de hîrtie, în *B1 C1*, punctele precizate pe verticala *DC* din figura 679.

Pentru a evita erorile vom numerota cu cea mai mare grijă toate razele acestor scări divergente: fiecare punct de reper al figurii va purta un număr de ordine sau o

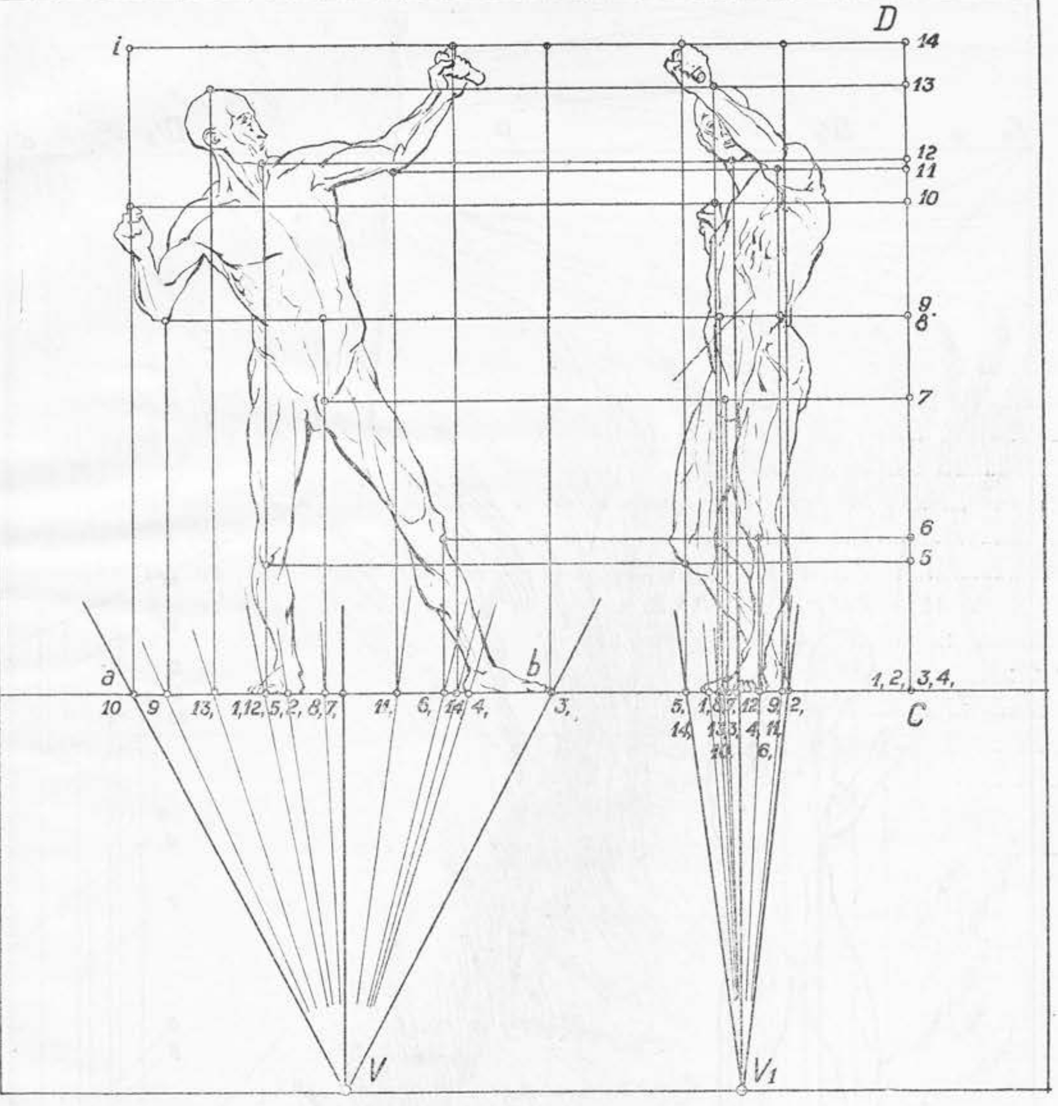


Fig. 679 (319, 567, 607)

literă care va trebui să se găsească notată de trei ori pe scările divergente, cîteodată pe fiecare scară. Cu ajutorul acestor trei coordonate, de lățime, de adîncime și de înălțime se va putea determina în spațiu imaginea perspectivă a tuturor punctelor de reper.

În tabloul în care avem elementele perspective (fig. 680 și 681) în locul ales de artist, la nivelul și cu orientarea cerute de compoziție, desenăm imaginea perspectivă a unui dreptunghi ale cărei laturi să aibă dimensiunile bazelor celor două dreptunghiuri circumscrise figurii respective.



Fig. 680 (78, 319, 607)

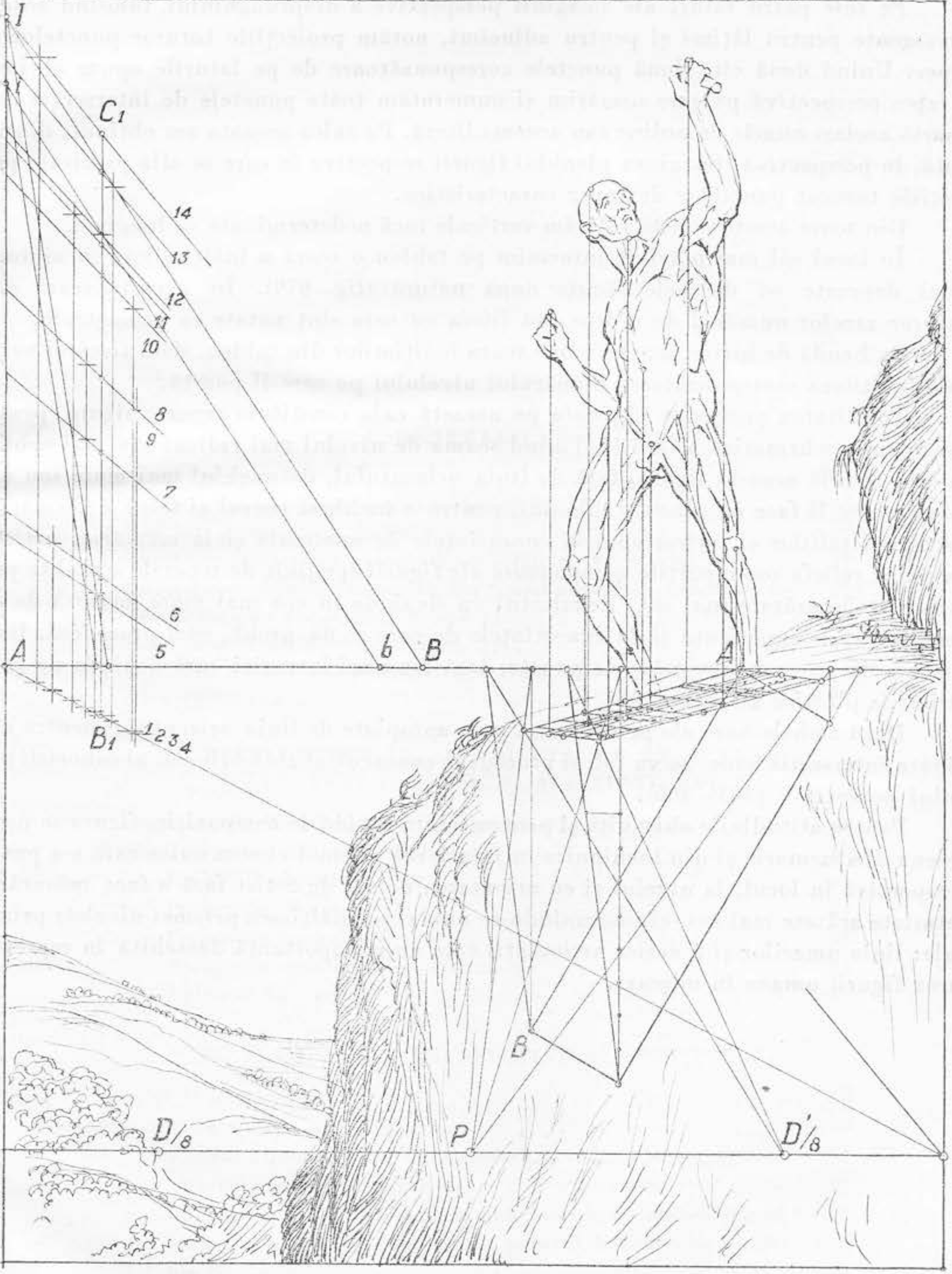


Fig. 681 (78, 319, 567, 607)

Pe cele patru laturi ale imaginii perspective a dreptunghiului, folosind scările divergente pentru lăţimi şi pentru adîncimi, notăm proiecţiile tuturor punctelor de reper. Unind două cîte două punctele corespunzătoare de pe laturile opuse obţinem o reţea perspectivă pe care urmărim şi numerotăm toate punctele de intersecţie care poartă acelaşi număr de ordine sau aceeaşi literă. Pe calea aceasta am obţinut, dintr-o dată, în perspectivă, imaginea planului figurii respective în care se află precizate proiecţiile tuturor punctelor de reper caracteristice.

Din toate aceste puncte ridicăm verticale încă nedeterminate ca lungime.

În locul cel mai potrivit întocmim pe tablou o scară a înălţimilor, cu ajutorul celei desenate pe desenele făcute după natură (fig. 679). În această scară dăm tuturor razelor numărul de ordine sau litera cu care sînt notate în geometrale.

Cu banda de hîrtie, măsurînd pe scara înălţimilor din tablou, dăm fiecărei verticale înălţimea corespunzătoare numărului nivelului pe care îl poartă.

Totalitatea punctelor obţinute pe această cale constituie repere sigure pentru construirea schematică a figurii. Ţinînd seama de nivelul mai ridicat sau mai coborît la care se află această figură, faţă de linia orizontului, de unghiul mai mare sau mai mic pe care îl face cu planul tabloului, pentru a închipui sensul şi felul deformărilor tuturor detaliilor şi făcînd apel la cunoştinţele de anatomie şi la memorie, artistul va putea reliefa toate părţile componente ale figurii sprijinit de reperele stabilite prin construcţiile arătate mai sus. Rezultatul va depinde în cea mai mare măsură de îndemînarea, de experienţa şi de cunoştinţele de care se dă probă, căci procedeul, limitîndu-se la un număr restrîns de puncte, lasă loc unei întregiri care depinde de posibilităţile plastice ale artistului.

Dacă ambele baze ale prismei sînt prea apropiate de linia orizontului pentru a se căpăta intersecţii bune, se va folosi procedeul cunoscut al ridicării sau al coborîrii planului perspectiv (303—306).

Pentru atitudinile obişnuite şi pentru schiţe rapide de compoziţie, figura se poate desena din memorie şi din închipuire în interiorul prismei circumscrise care s-a pus în perspectivă în locul, la nivelul şi cu orientarea dorite de artist fără a face măsurările detailate arătate mai sus, ci însemnîndu-se numai pe înălţimea prismei nivelele principale: linia umerilor şi a acelor articulaţii care au o importanţă deosebită în reprezentarea figurii umane în mişcare.

TABLA DE MATERIE

IV. ELEMENTELE PERSPECTIVE ALE TABLOULUI

V. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PUNCTULUI, A DREPTELOR ŞI A FIGURILOR FRONTALE PE TABLOUL VERTICAL

VI. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR CARE FUG

VII. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR CARE FUG

VIII. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A DREPTELOR CARE FUG

IX. MĂSURAREA IMAGINII PERSPECTIVE A DREPTELOR FRONTALE ȘI DE CAPĂT

X. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PĂTRATULUI ȘI A DREPTUNGHIULUI ORIENTAT FRONTAL PE PLAN DE CAPĂT (ÎN PRACTICĂ)

XI. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A CERCULUI

XII. MĂSURAREA IMAGINII PERSPECTIVE A DREPTELOR ORIZONTALE OARECARE

XIII. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PĂTRATULUI ŞI A DREPTUNGHIULUI PE UNGHI ÎN PLANE DE CAPĂT (TEORETIC)

XIV. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A CORPURILOR GEOMETRICE SIMPLE CU BAZA PE PLAN ORIZONTAL

XV. PROCEDEELE PROPRII PERSPECTIVEI LINIARE

XVI. LEGEA DESCREŞTERII PERSPECTIVE ŞI APLICAŢIILE EI GRAFICE

XVII. PROCEDEE IMEDIATE PENTRU SIMPLIFICAREA CONSTRUCŢIILOR IMAGINILOR PERSPECTIVE

XVIII. PROCEDEE PRACTICE PENTRU REZOLVAREA PROBLEMELOR DE PERSPECTIVĂ CU CONSTRUCŢII ÎN CADRUL TABLOULUI

XIX. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A PLANELOR

XX. IMAGINEA PERSPECTIVĂ A VOLUMELOR COMPLICATE

BIBLIOGRAFIE SUMARĂ

А. П. Барышков — Перспектива. Москва 1949 г. и 1955 г.

А. П. Барышников — Как применять правила перспектива при рисовании с натуры. Масква 1952 г.

Armand Cassagne — Traité pratique de Perspective. Paris 1889

H. Deneux — La metrophotographie. Paris 1930

Paul Guadet — Cours de perspective. Paris 1929

Max Kleiber — Angewandte Perspective. Leipzig 1922

Pierre Olmer — Perspective artistique. I şi II Paris 1943 şi 1949

Jules Pillet — Traité de perspective linéaire. Paris 1888

Г. А. Владимирский—Пепспектива. Москва 1952 г.

H. Vuibert — Les anaglyphes géometriques. Paris 1912